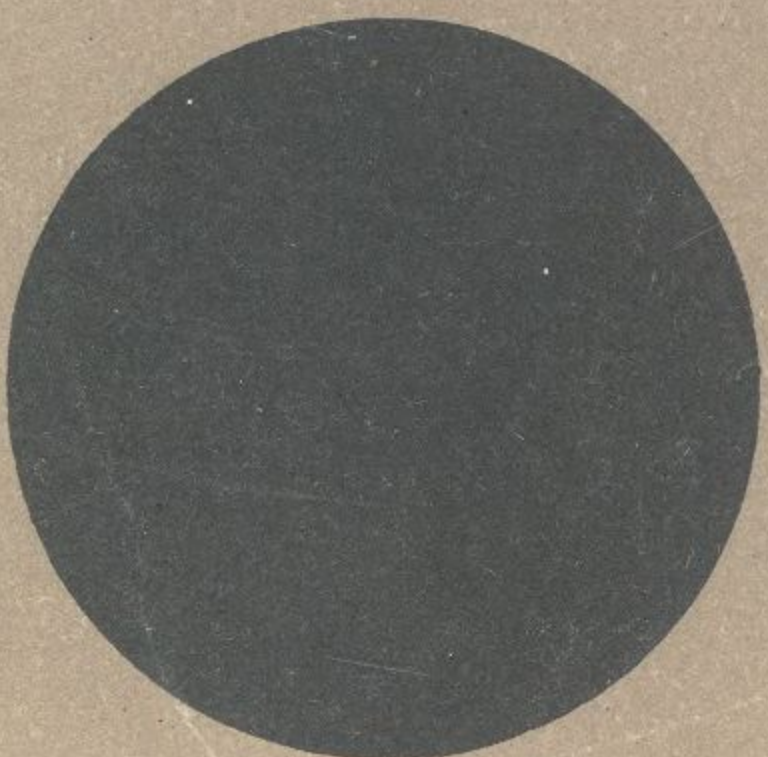


أبو الزحان البيروني

حياته ، مؤلفاته ، أبحاثه العلمية

تقديم : د. عبد الحليم منتصر

تأليف : علي أحمد الشحات



١/ هنري أمين عوض
الإسكندرية

ابو الريحان البيروني

حياته ، مؤلفاته ، أبحاثه العلمية

على أحمد الشعات

أبو الريحان البيروني

حياته ، مؤلفاته ، أبحاثه العلمية

تقديم

دكتور عبد الحليم منصر



دار المعارف بمصر

١٩٦٨

ملتزم الطبع والنشر : دار المعارف بمصر - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة ج.ع.م.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إهداء

إلى السراج المنير الذى كان يضىء لى الصراط المستقيم
إلى الذى هدانى إلى طريق العلم والأخلاق والدين
إلى الروح التى نفخها الرحمن ، وجعلها باقية على مر الزمان
إلى روح والدى . . شهيد البحث العلمى
أحمد على الشحات
أهدى هذا الكتاب . .
اعترافاً بفضله ، وتقديراً لجهده ، وتكريماً لعلمه .

على

المحتويات

الصفحة	الموضوع
٥	إهداء
٩	تقديم الكتاب بقلم الأستاذ الدكتور عبد الحليم منتصر
١١	المقدمة
١٧	الباب الأول : عصر البيروني . . والبيروني في عصره
١٩	الفصل الأول : عصر البيروني
٦٧	الفصل الثاني : البيروني في عصره
٧٥	الباب الثاني : مؤلفات البيروني
١٠٥	الباب الثالث : البيروني عالم الفلك
١١٩	الباب الرابع : البيروني العالم الرياضي
١٢١	أولاً : أبحاثه في حساب المثلثات
١٢٥	ثانياً : أبحاثه في الهندسة
١٢٨	ثالثاً : أبحاثه في الرياضيات
١٣٠	رابعاً : مؤلفات البيروني الرياضية
١٣١	خامساً : البحوث الرياضية التي اعتمد عليها البيروني
١٣٣	الباب الخامس : البيروني عالم الجيولوجيا
	الفصل الأول : أبحاث البيروني في علوم الجيوديسيا والاستراتيجرافيا
١٣٥	والجيوكيميا
١٤٢	الفصل الثاني : أبحاث البيروني في علم المعادن وعلم البلّورات
١٤٧	الباب السادس : البيروني عالم الجغرافيا
١٥٩	الفصل الأول : أبحاث البيروني في الجغرافيا
١٧٢	الفصل الثاني : جغرافية الهند كما وردت في أبحاث البيروني

صفحة

١٨١	.	.	.	.	الباب السابع : دراسات البيروني في التاريخ
١٩٧	.	.	.	.	الباب الثامن : أبحاث البيروني في الطبيعة
٢٠٥	.	.	.	.	الباب التاسع : مهاج البيروني العلمي
٢١٣	.	.	.	.	الباب العاشر : شخصية البيروني العلمية
٢١٥	.	.	.	.	الفصل الأول : نماذج من أسلوب البيروني
٢٢٨	.	.	.	.	الفصل الثاني : آراء العلماء والنقاد في البيروني
٢٣٢	.	.	.	.	الخاتمة
٢٣٥	.	.	.	.	المراجع

تقديم

الدكتور عبد الحليم منتصر

ظهرت في الأيام الأخيرة بحوث ودراسات كثيرة مستفيضة عن البيروني . وقد أصدرت أكاديمية العلوم السوفيتية في سنة ١٩٥٠ مجلداً تذكاريّاً بعنوان البيروني ، نشر تحت إشراف المستشرق تولستوف بمناسبة مرور ألف سنة على مولده . كما صدر بالهند المجلد التذكاري للبيروني سنة ١٩٥١ ، وهو يحوي عشرات البحوث والمقالات عن البيروني . وكان ذلك أيضاً احتفالاً بذكره ، واعترافاً بفضله على العلم والإنسانية . وكذلك نشرت هيئة اليونسكو مؤخراً دليلاً بيليوغرافياً للقيم الثقافية العربية ، حوى بين دفتيه تعريفاً ببعض أعمال البيروني . وتناولت المؤتمرات العلمية العربية التي عقدت في السنوات الأخيرة ، مثل المؤتمر العلمي العربي الأول ، الذي عقد في الإسكندرية في سبتمبر سنة ١٩٥٣ ، ومؤتمر المعلمين العرب الذي عقد في الإسكندرية في أغسطس سنة ١٩٦٥ ، والمؤتمر العلمي العربي الخامس الذي عقد في بغداد في مارس سنة ١٩٦٦ — تناولت جميعاً دعوة صريحة إلى إحياء التراث العلمي العربي ، والعمل على نشر هذا التراث وتحقيقه ، وتعريف الأجيال الصاعدة به ، وتصحيح التاريخ العلمي ، وبيان الدور الفعال الذي قام به العلماء العرب في هذا المجال . كما ألقى بعض أعضاء هذه المؤتمرات دراسات خاصة عن البيروني . وتدل هذه الدراسات والبحوث المتعددة التي تتناول جوانب مختلفة من أعمال البيروني ، يتناولها كبار العلماء والكتاب في مختلف أرجاء الأرض — تدل على أن البيروني قد استطاع أن يجذب أنظار الباحثين والدارسين إلى أعماله العلمية التي خلدت على الزمن ، والتي لا تزال لها قيمتها العلمية ، برغم تعاقب القرون ، وكر الدهور .

ولقد كان البيروني ، متعدد الجوانب العلمية ، متميزاً فيها جميعاً ، فهو في التاريخ ، مؤرخ محقق مدقق ، وكذلك كان في الجغرافيا ، وفي الفلك ، وفي الرياضيات والحيولوجيا . مما يسوغ لمستشرق مثل « سخاو » أن يقول : « إن البيروني

أكبر عقلية في التاريخ » ، واغيره أن يقول : « من المستحيل أن يكتمل أى بحث في التاريخ أو الجغرافيا أو الفلك أو الرياضيات ، دون الإشادة بأعمال هذا العالم المبدع » . ويعترف « سميث » في كتابه تاريخ الرياضيات بأن البيروني كان ألمع علماء عصره في الرياضيات ، وأن الغربيين مدينون له بمعلوماتهم عن الهند ، ومآثرها في العلوم .

أما أعماله في الفلك والرياضيات والميكانيكا والإيدروستاتيكا ، وحساب ضغط السوائل وتوازنها ، وصعود مياه الفوارات والعيون ، وقياس محيط الأرض واستعمال ما يسميه الغربيون قاعدة البيروني ، وكتاباتة عن الآلات الفلكية والمذنبات والظواهر الجوية والمد والجزر ، كل ذلك وغيره كثير أشهر من أن يشار إليه .

ولعل أعظم ما يتميز به البيروني ، إنما هي روحه العلمية ، وتسامحه ، وإخلاصه للحقيقة ، ودعوته إلى إدراك وحدة الأصول الإنسانية والعلمية بين الشعوب في عالم واحد .

ولقد جذبت شخصية البيروني عالمنا الشاب ، مؤلف هذا الكتاب ، فأكب على دراسة أعماله في مظانها المختلفة ، وخرج علينا بهذا السفر القيم ، الذي نقدمه إلى قراء العربية ، وكلنا أمل أنهم سيجدون فيه المتعة والفائدة ، كما أنهم سيقدرّون جهده العظيم في إعداد هذا المرجع عن أعمال البيروني ، ولعل كثيرين غيره من شباب العلماء أن يحدوا حذوه ، بعمل دراسات مماثلة لأعمال السلف من العلماء ، والله ولي التوفيق . . .

مقدمة

يسعدني أن أقدم إلى العالم العربي بحثاً موجزاً عن دراسات وأبحاث عبقرى فذ من أساطين علماء العرب ، يندر أن يجود بمثله الزمان ، ألا وهو أبو الريحان محمد ابن أحمد البيروني .

والبيروني : شخصية علمية متعددة الجوانب . . فهو عالم رياضى فلكى جيولوجى . . كذلك تزخر أبحاثه بدراسات فى التاريخ والجغرافيا ورسائل فى الفلسفة . كما يحفل تراثه بأبحاث فى الطبيعة والطب وعلم الأقرباذين والنبات . . ولذلك فلا غرابة إذا وصفه علماء العصر الحديث بأنه كان بطليموس عصره .

* * *

وإننا نرى أن تكامل الموضوع يقتضى منا أن نوجز نبذة عن آراء علماء الغرب عن العلم عند العرب ؛ بما فى ذلك النشاط العلمى فى عصر البيروني . . ذلك العصر الذهبى للعلم العربى . . فقد كانت تلك الحقبة الوضاعة فى تاريخ العلم العربى تزخر بجهابذة العلم وأساطينه . .

نعم . . لقد كان للعرب تاريخ علمى مشرف زاهٍ ؛ يزدهر بالأبحاث العلمية فى مختلف فروع العلم . . كما كان يحفل تراثهم العلمى بعباقره العلماء الذين طبقت شهرتهم الآفاق أمثال ابن سينا ، ابن الهيثم ، البيروني ، جابر بن حيان ، ابن النفيس ، ابن البيطار ، الرازى ، القزوينى ، الدينورى ، الخوارزمى ، البغدادى ، البتاني . . . وغيرهم . .

لذلك ؛ اعترف علماء الغرب بتلك الحقبة المشرقة فى تاريخ العلم العربى ؛ واعترفوا بفضل هؤلاء العباقره من علماء العرب فى حفظ التراث العلمى الإنسانى من الضياع ؛ بل تزويده بأبحاث ودراسات من قرائح علمهم ونتائج تجاربهم وثمار أبحاثهم . .

— يقول برنال Bernal^(١) : إن الفضل أعظم الفضل للعلماء العرب فى الحفاظ

(١) راجع مقالة إحياء التراث العلمى العربى -- د . عبد الحليم منتصر رسالة العلم — سبتمبر ١٩٦٥ .

على هذا التراث وتدوينه ، ونقله والتأليف فيه ، وإن العلماء العرب قد برعوا في ذلك ، وإنهم تفوقوا على الإغريق ، بأن جعلوا العلم سهلاً مستساغاً ، فأقبل الناس على النهل منه ، وكانت ميزة انفرد بها العلم العربي .

— ويقول « كاربنسكى »^(١) : إن الخدمات التي أداها العرب للعلوم غير مقدرة حق قدرها من المؤرخين ، وإن البحوث الحديثة قد دلت على عظم ديننا للعلماء المسلمين الذين أنشروا نور العلم حينما كانت أوروبا غارقة في ظلمات القرون الوسطى ، وإن العرب لم يقتصروا على نقل علوم الإغريق ، بل زادوا عليها ، وقاموا بإضافات هامة فيها .

— ويرى لنا « فرانتز روزنتال » "Franz Rosenthal" في كتابه « مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي » قول « فون كريمير » وهو يصف النشاط العلمي عند علماء المسلمين « إن أعظم نشاط فكري قام به العرب ، يبدو لنا جلياً في حقل المعرفة التجريبية ، ضمن دائرة ملاحظاتهم واختباراتهم ، فإنهم كانوا يبدون نشاطاً واجتهاداً عجيبيين حين يلاحظون ويمحصون ، وحين يجمعون ويرتبون ما تعلموه من التجربة أو أخذوه من الرواية والتقليد ، وكذلك فإن أسلوبهم في البحث أكبر ما يكون تأثيراً عندما يكون الأمر في نطاق الرواية والوصف . . وبصفتهم مفكرين ومبدعين قد أتوا بأعمال رائعة في حقل الرياضيات والفلك ، وللسبب ذاته نجح العرب في باقي العلوم . »

— ويقول العالم ليبري "Libri"^(٢) : لولا العرب لتأخر عصر التجدد في أوروبا لمدة قرون ، فلقد لمع العرب في كل الميادين العلمية ، وفي الوقت الذي كان فيه الشعراء والأدباء والفقهاء يقومون بأدوارهم في نهضة الغرب الروحية والنفسية والخلقية ، كان العلماء في كل الميادين يقومون بقسطهم في البحث والنقل والتجويد ولم يدعوا باباً إلا طرقوه ، إن لم يكونوا قد فتحوها في العلم أبواباً جديدة .

— ويقول « وليم أوسلر »^(٣) لئن أشعل العرب سراجهم من القناديل اليونانية

(١) مكالمة العلماء العرب في تاريخ العلم - د . عبد الحليم منتصر - الرسالة العدد ١١١٤ .

(٢) انظر كتاب أصواء على الفكر العربي الإسلامي - أنور الجندى .

(٣) المرجع السابق .

فلأنهم ما لبثوا أنا أصبحوا جميعاً شعلة وهاجة استضاء بنورها أهل الأرض .
 — ويقول مؤرخ العلم جورج سارتون "G. Sarton" ^(١) : إن بعض الغربيين الذين
 تعمّدوا أن يستخفوا بما أسداه الشرق إلى العمران يصرحون بأن العرب والمسلمين نقلوا
 العلوم القديمة ولم يضيفوا إليها شيئاً ما . هذا الرأي خطأ لأنه لو لم تنقل إلينا كنوز
 اليونان لتوقف سير المدنية بضعة قرون . إن العرب لم ينسخوا من المصادر اليونانية
 والسنسكريتية نسخاً ، ولكنهم جمعوا بين المصدرين ثم لقحوا الآراء اليونانية بالآراء
 الهندية ، وإذا لم يكن هذا الرأي الذى فعله العرب ابتكاراً فليس فى العلم إذن ابتكار
 على الإطلاق ، فالابتكار العلمى فى الحقيقة إنما هو حياكة خيوط المعرفة فى نسيج
 واحد .

— ويقول « برنارد لويس » إن أوربا تحمل ديناً مزدوجاً للعرب ، فقد حافظ
 العرب على التراث الفكرى العلمى الذى خلفه اليونان وتوسعوا فيه ونقلوه إلى أوربا ،
 ومن العرب نقلت أوربا طريقة جديدة فى البحث وهى طريقة تضع العقل أولاً ،
 وتنادى بوجوب البحث المستقل والتجربة .

— ويقول « ديلاس أولبرى » ^(٢) : لو أزيل العرب من التاريخ لتأخرت النهضة
 الأوروبية فى أوربا بضعة قرون ، فقد علّمت الأمة العربية الغرب بعد أن أيقظته
 خمسة قرون أو ستة ، وحتى أواخر القرن الثامن عشر كانت مؤلفات ابن سينا لا تزال
 تناقش فى جامعة مونبلييه بفرنسا .

— وقال « سيجرد هانك » : لشدة ما يغبن حق العرب حتى يكتفى بالقول بأنهم
 نقلوا التراث القديم إلى العالم الغربى بعدما حفظوه من الدمار ، فذلك يعنى التقليل
 من قيمتهم والسكوت عن الأمور الجوهرية فى عملهم الحضارى وجعلهم مجرد وسطاء
 لا غير . والحقيقة أن سائر مناحى الحياة الاقتصادية والعلمية والاجتماعية فى العرب
 مدموغة بآثارهم .

— وقال « جوستاف لوبون » ^(٣) كلما تعمق المرء فى دراسة المدنية العربية تجلت له
 أمور جديدة ، واتسعت أمامه الآفاق ، وثبت له أن القرون الوسطى لم تعرف الأمم

Goerge Sarton : Introduction to the history of Science.

(١)

Arabic thought and its place in History.

(٢)

(٣) حضارة العرب تأليف جوستاف لوبون « مترجم » .

القديمة إلا بواسطة العرب ، وأن جامعات الغرب عاشت خمسمائة سنة تكتب للعرب خاصة ، وأن العرب هم الذين مدنوا أوربا في المادة والعقل والخلق .
 — ويقول «دراير» : لقد كان تفوق العلماء العرب في العلوم ناشئاً عن الأسلوب الذى توخوه في بحوثهم ، وهو أسلوب اقتبسوه من اليونان . . لقد تحققوا أن الأسلوب العقلى وحده لا يكتفى ، ولا بد من أسلوب علمى تجريبي . وهذا هو الذى رفعهم لهذا الترقى العظيم فى الهندسة وحساب المثلثات والجبر والفلك والطب وغيرها من العلوم .
 وبذلك فإنه يمكننا أن نقول إنه لولا أبحاث العلماء العرب فى مختلف مجالات العلم ، لاضطر علماء النهضة الأوروبية أن يبدعوا من حيث بدأ هؤلاء العلماء العرب .
 وإذا كانت هذه هى أهمية العلم العربى ، فإن العقول الجبارة التى كان لها فضل إنخراجه وابتكاره ، لها فى تاريخ العلم مكانة سامية ، وأضحى أصحابها كالنجوم الساطعة فى سماء المعرفة والعلم ، تشع أضواءها لتضىء القلوب وتنير العقول .
 ومن أضواء هذه النجوم الساطعة ؛ هذا العالم القلدى الذى نحن بصدد تأريخ سيرته وتراثه ، ألا وهو أبو الريحان البيرونى .

* * *

وتتناول دراستنا أولاً عصر البيرونى من جميع النواحي السياسية والدينية والاجتماعية والثقافية والعلمية . ثم نلحق ذلك بترجمة حياة البيرونى وسيرته ، بينما نتناول فى الباب الثانى مؤلفات البيرونى ورسائله العلمية .
 ثم يرى القارئ بعد ذلك دراسة مستفيضة لتراث البيرونى العلمى فى مختلف فروع العلم التى تناولها أبو الريحان بالدرس والبحث والتمحيص ، فنجد فى ذلك البحر الزاخر بالعلوم والمعرفة أن له أبحاثاً قيمة فى علوم الفلك والرياضيات والحيولوجيا والجغرافيا والتاريخ والطبيعة .
 ونلحق بعد ذلك فى بحثنا هذا المنهاج العلمى الذى سلكه البيرونى واتبعه ، وامتناز به دون غيره .

ونختتم هذا الكتاب بدراسة شخصية البيرونى العلمية ، التى نمت على أصالته فى البحث وأثالته فى التفكير . ويتضح ذلك من أبحاثه العلمية المتعددة فى مختلف فروع العلم ، ومن أسلوبه العلمى الدقيق . ولقد أوردنا بعض نماذج من أسلوبه

وذلك من كتابيه العظيمين « القانون المسعودي » ، و « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة » . . وذلك لكي يقف القارئ بنفسه على مدى الدقة والتحقيق العلمي في أسلوب البيروني ، والتثبت من آرائه ، وتفانيه ونزاهته في البحث العلمي .

وفي الفصل الثاني من الباب الأخير في هذا الكتاب أوردنا آراء العلماء والنقاد في تلك الشخصية العلمية الفذة .

* * *

وأقول في نهاية مقدمتي هذه إنه عندما تعرضت لأقوال بعض العلماء أو نقلت عن دراسات بعض الباحثين ، أشرت إلى ذلك وذكرت المرجع الذي اعتمدت عليه ، وفي هذا إقناع للقارئ وعدم استهانة بعقليته أو استخفاف بتفكيره ، وفي ذلك أيضاً اطمئنان له على أن الكاتب لا يلقي الكلام جزافاً أو على عواهنه ، بل إن هذا النمط من الكتابة هو ما يرتضيه القارئ المثقف أكثر مما يرضى بغيره ، كذلك فإن هذا النمط أيضاً هو ما تفرضه علينا الأمانة العلمية .

وأخيراً أقول إنني التزمت في هذه الدراسة القواعد المتبعة في إعداد البحوث والرسائل الجامعية من سعة الاطلاع ، والقراءة الدائبة ، ودراسة آراء الغير مع النقد والتفنيد إذا وجدت ما يدعو إلى ذلك ، وربط المعلومات بعضها ببعض ، والتجديد والإضافة والأصالة في البحث والدرس .

لذلك لا أتردد أن أقول إن هذا البحث كتاب للخاصة وللعمامة ، ومرجع للدارسين والباحثين في التراث العلمي العربي . ولعلني أكون قد وفقت في ذلك . وما التوفيق إلا من عند الله .

والله نسأل الهداية والتوفيق وسبيل الرشاد . .

على أحمد الشحات

الباب الاول

عصر البيروني ..

.. والبيروني في عصره

الفصل الأول

عصر البيروني

لا يتجزأ تاريخ العصر الذي يعيش فيه العالم عن تاريخ حياة العالم نفسه ؛ هذا لارتباط الموضوع وتكامله . . لا سيما إذا كان للعالم الذي نحن بصدد تأريخ حياته ؛ ودراسته ومعرفة علمه وتراثه — له نشاط سياسي ملحوظ أو كان ذا قدر وجلال عند الحكام وحظى بحضور مجالسهم أو مشاركتهم في تسيير دفة أمور الدولة . . حينئذ يكون من العسير الفصل بين تاريخ حياة العالم ؛ وتاريخ العصر الذي يعيش فيه . . خاصة إذا عرفنا أيضاً أن عالمنا البيروني قضى معظم حياته متنقلاً بين بلاد فارس وتركيا وربوع الهند وبعض جمهوريات الاتحاد السوفيتي وبعض الدول العربية والأمم الأخرى ، وذلك بحثاً عن كنوز العلم وثرواته أينما حلّ وذهب . . واستيفاءً للموضوع رأينا أن نبدأ بتأريخ عصر البيروني بجميع نواحيه السياسية والدينية والاجتماعية والعلمية . . على أن نلحق ذلك بتاريخ حياة البيروني .
والآن نبدأ بتاريخ عصر البيروني . .

أولاً — الحياة السياسية

كانت الدولة العربية أيام حكم العباسيين تمتد إلى أفغانستان وبلاد فارس وجزيرة العرب والعراق والشام ومصر . . وكانت الدولة العباسية قوية الشوكة مهيبة الجانب ؛ مستمرة في الغزوات والفتوحات أيام المأمون والمعتصم بالله . . وفي أوائل حكم المعتصم ابتداء يستعين بجنود من الأتراك والفرس والديلم ، حتى ابتداء يزداد نفوذ هؤلاء الأجانب في الدولة ، فكان ذلك على حساب العرب ، وإقصائهم عن المراكز الحساسة فيها . . كما أن المعتصم شيد لهؤلاء الأجانب مدينة « سامراء » ، وردد البعض ما كان يقوله المعتصم « إني أتخوف من هؤلاء الخيرية أن يصيحوا صيحة فيقتلوا غلمانى »^(١) .

(١) الكامل لابن الأثير ص ٢٣٦ .

وهكذا ابتداء الوهن والضعف يدب في أوصال الدولة العباسية ، وابتدأت الفوضى تشمل البلاد ، والسخط يعمها ، واستمر الحال كذلك طوال القرن الهجري الثالث ؛ مما أدى إلى ضعف الحكم ؛ وخروج بعض الولاة عن أوامر الخليفة ؛ واستقلالهم عنه ، وظهور بعض الدويلات والولايات والإمارات واستقلالها عن الخلافة . . وانتهى ذلك كله بقتل الجنود الأتراك للخليفة المعتز ؛ وذلك بتعذيبه حتى الموت ؛ هذا عندما طالبه الأتراك بمرتباتهم ؛ ولكن خزينة الدولة كانت خاوية الوفاض ؛ مما أدى إلى ثورتهم ، وكذلك إلى انتهاء حياته بهذا المصير . . وفي هذا دلالة على ازدياد سلطة نفوذ الأجانب وسيطرتهم على أداة الحكم .

حتى إذا جاء منتصف العقد الثالث من القرن الرابع الهجري أصيب العالم الإسلامي بانقسام كبير . . « حتى كأنه عقد انفرط أو صخرة تفتت » .

نعم ، كان قد انفصل قبل ذلك عن العالم الإسلامي خراسان والمغرب ، ولكن لم يتمزق هذا التمزق إلا في نحو هذا العام - ٣٢٤ هـ - فكأن الممالك قد لاحظت هذه الفرقة فقلدتها . وربما دعاهم إلى ذلك أيضاً أنهم رأوا بغداد قد صارت في يد الأتراك الظالمين ، يظلمون ويعسفون ، فكيف يخضعون لهم ، ويسلمون أنفسهم لظلمهم ، فاستقلوا . فصارت فارس والري وأصبهان والجل في أيدي بني بويه ، وكرمان في يد محمد بن إلياس ، والموصل وديار بني ربيعة وديار بكر وديار مضر في أيدي بني حمدان ، ومصر والشام في يد محمد بن محمد بن طغج الإنشيدى ، والمغرب وإفريقيا في يد الفاطميين ، وخراسان في يد نصر بن أحمد الساماني ، والأهواز وواسط البصرة في يد البريديين ، واليمامة والبحرين في يد القرامطة ، وطبرستان وجرجان في يد الديلم ، ولم يبق للخلافة العباسية إلا بغداد . ولكن ما أسسه أبو جعفر المنصور والمهدي من خلق وسائل تحمل الناس على تقديس الخلافة العباسية جعل كثيراً من ولاة هذه الأقطار المستقلة يطلبون مسالة الخليفة العباسي ، والطاعة الاسمية له - مع أنهم أقلر منه (١) .

وباستقلال الولايات ابتداء حكامها يستردون شيئاً من قوتهم الماضية وهيبة الدولة

(١) ظهر الإسلام - دكتور أحمد أمين .

المنكوبة . . ولم يكن ذلك إلا بالتنافس على اجتذاب العلماء والفلاسفة والأدباء وتقريبهم إليهم .

« ولكن ؛ والحق يقال ، كانت المملكة الإسلامية كلها وطناً للمسلمين جميعاً ، يرحب بهم حيثما رحلوا ، وكان العالم ينقسم عندهم إلى قسمين : دار إسلام ، ودار حرب . فالعلماء والمحدثون والجغرافيون يرحلون في البلاد الإسلامية بسهولة كما يشاءون ، كالذي نرى في رحلة ابن بطوطة وابن جبير في القرون الوسطى ، لما بين الأقطار الإسلامية المختلفة من صلة وثيقة ، وكلها وطن للمسلم .

ولئن عدّ هذا ضعفاً من الناحية السياسية ، فإنه لا يعد ضعفاً من الناحية العلمية . فالمملكة الإسلامية ، في القرن الرابع الهجري كانت أعلى شأنًا في العلم من القرون التي كانت قبلها . ولئن كانت الثمار السياسية قد تساقطت في القرن الرابع ، فإن الثمار العلمية قد نضجت فيه . والسبب في ذلك أن الإمارات الإسلامية المختلفة كانت تتبارى في تجميل موطنها بالعلماء والأدباء ، وتتفاخر بهم . وهذا أكسبهم التحجب إلى العلماء والإغداق عليهم . وسبب آخر هو أن انفصال هذه الإمارات عن الدولة العباسية جعلها مستقلة في ما لها لا ترسله إلى بغداد ، بل تغدقه على أهلها . والعلم دائماً متأثر بالمال . فهذا جعل كثيراً من العلماء ينعمون في ظل هذا الاستقلال أكثر مما كانوا ينعمون في ظل الوحدة . فقد كان « الأديب أو العالم » مثلاً لا يظهر اسمه إلا إذا رحل إلى بغداد ، فصار يلمع اسمه في بلده ، أو على العموم خارج بغداد ، بل كان علماء بغداد أنفسهم يرحلون إلى مصر وغيرها^(١) .

ويعيننا في تاريخنا حياة عملاق العلم البيروني أن نعلم شيئاً عن أهم الدول التي كان لها اتصال وعلاقة بتاريخ حياته ونشأته . . ألا وهي الدولة السامانية ، والدولة الغزنوية .

١ — الدولة السامانية

حين تولى نصر بن أحمد الساماني السلطة والحكم من المعتمد العباسي أسس الدولة السامانية واتخذ سمرقند عاصمة لها . .

(١) المرجع السابق .

وعندما توفي نصر الساماني أصبح الحكم في يد إسماعيل بن أحمد على بخارى ، حيث تمكن من فتح طبرستان والرى وقزوين ؛ وكذلك تم قهر الدولة الصفارية على يد ابنه أحمد . .

وابتدأت الدولة، بعد ذلك تخوض غمار الحروب والغزوات ؛ خاصة مع ركن الدولة ابن بويه صاحب الرى ؛ حيث انتهت بانتصار السامانيين ، ثم بالصلح بين منصور بن نوح الساماني وبين ابن بويه ؛ وكذلك بزواج نوح ابنة عضد الدولة ابن بويه .

وعندما تولى نوح بن منصور الخلافة ، وكان ذلك عام ٣٦٦ هـ ؛ كان لا يزال في الثالثة عشرة من عمره ؛ مما أدى إلى طمع بعض القواد وكبار رجال الدولة في الحكم ؛ فاستولى « سيمجور » قائد الجيش على خراسان ، وكذلك استولى عضد الدولة ابن بويه على جرجان . .

وهكذا ابتداء قيام الثورات ؛ وظهور الفتن التي تنخر في عظام الدولة حتى وفاة بن منصور عام ٣٨٧ هـ . . وتولى الحكم بعده ابنه منصور الذي في عهده انتهت الدولة السامانية — كما سيتضح بيان ذلك تفصيلاً^(١) — باستيلاء محمود الغزنوى على بخارى .

٢ — الدولة الغزنوية

أسس سبكتكين^(٢) الدولة الغزنوية . . حيث إنه كان في ابتداء حياته عاملاً للسامانيين في خراسان وما وراء النهر ، وفي أثناء ضعف الدولة ووهنها انتهز سبكتكين تلك الفرصة الذهبية واستقل عنهم ، وبسط نفوذه على الهند حتى وفاته عام ٣٨٨ هـ . . وتولى الحكم بعده ابنه محمود بن سبكتكين الغزنوى ، حيث كان قوى الجانب والنفوذ ؛ كثير الحروب والغزوات فاستولى على البنجاب وورث ملك الساسانيين في فارس حتى بسط نفوذه فيها كلها ، وحارب المعتزلة والرافضة والقرامطة والإسماعيلية . . وكان له الفضل في نشر مذهب أهل السنة ونشر الإسلام في الهند

(١) انظر تاريخ حياة البيروني في الباب الثاني من هذا الكتاب .

(٢) انظر تاريخ حياة البيروني .

من أدناها إلى أقصاها ؛ كما أن بلاطه كان يزدان بعباقرة العلماء والفلاسفة والأدباء والحكماء . .

وفي ختام كلامنا هذا عن الناحية السياسية ؛ أريد أن أبين أثر السياسة على العلم - لا سيما في ذلك العصر - وذلك للارتباط الوثيق بين هذا الموضوع وموضوع بحثنا . . وفي ذلك يقول الأستاذ الدكتور أحمد أمين في كتابه « ظهر الإسلام » :
ولأنه رغم انحطاط السياسة لم يتأثر العلم بها ، فكان العلم والسياسة في ذلك الزمان ككفتي ميزان رجحت إحداهما وهي كفة العلم ، وشالت الأخرى وهي كفة السياسة .
وربما كان السبب في ذلك أن السياسة تحتاج إلى زمن طويل ؛ حتى يظهر أثر ضعفها في الحياة العامة . وهذا ما كان لأنها أثرت في العلم أثراً سيئاً في القرون التي بعد هذا القرن ؛ بل ربما كانت السياسة في قرننا هذا^(١) سبباً غير مباشر لرقى العلم من جهتين : الأولى أن العلماء لما رأوا سوء السياسة وظلمها وعنتها واضطرابها ، كرهوها ، وانصرفوا إلى العلم وهو الملجأ الآمن المطمئن ، إحتى كان بعضهم يأنف كل الأنفة أن يتصل بأمر أو وزير ، ويتعفف عن زيارة السلطان وأعوانه ، ويفضل العيش النكير مع السلامة ، على العيش الرغد مع الخوف ، والثانية اتخاذ الأمراء والوزراء العلماء زينة يزینون بها مملكتهم ، فلفت ذلك نظر بعض الناس أن يتعلموا ليتصلوا بهم وينتفعوا مما في أيديهم ، فكان هذا السبب سبباً في كثرة العلم ، سواء المعرضون عن الولاة ، أو المقربون إليهم .

* * *

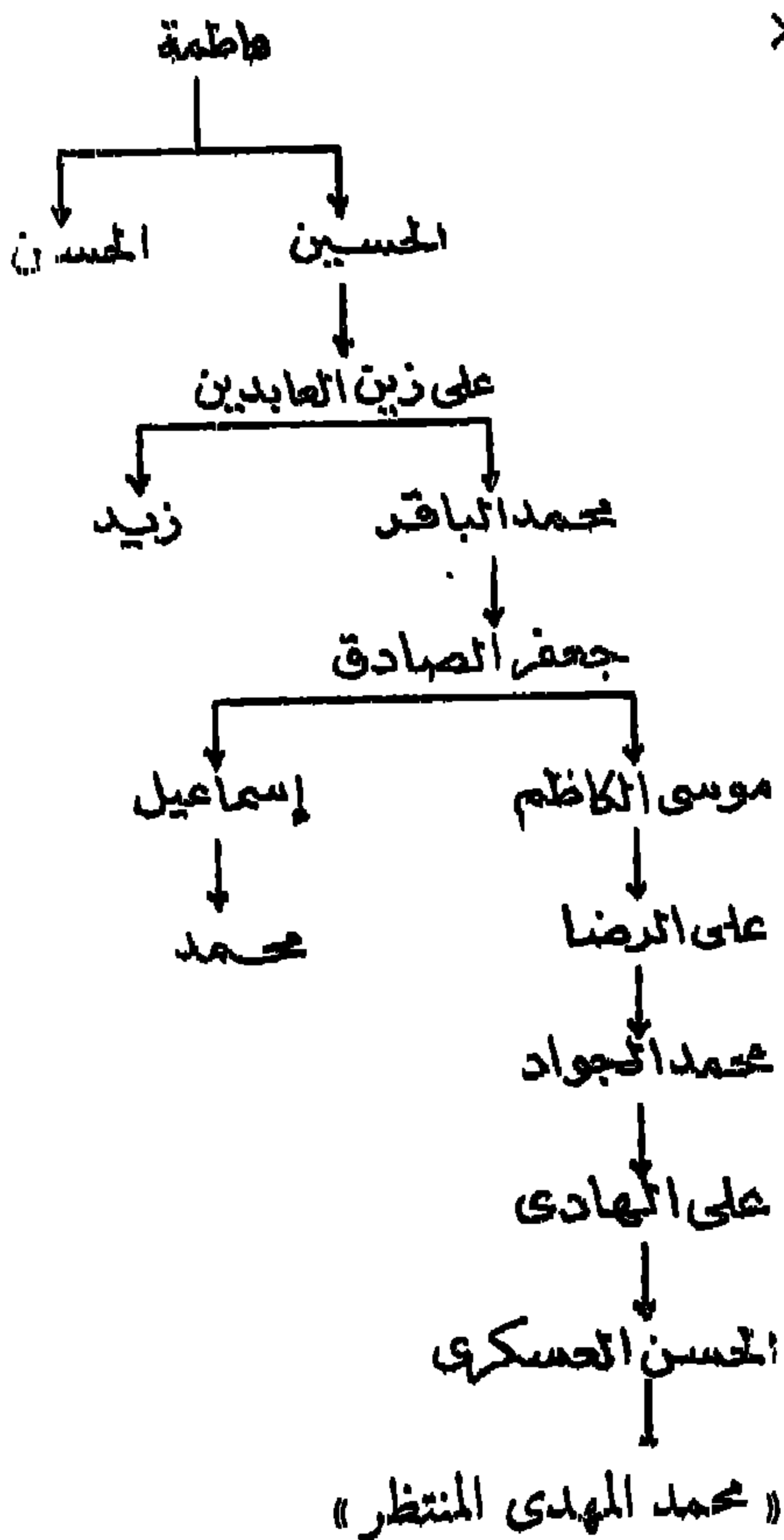
ثانياً - الحياة الدينية

لم تكن الحياة الدينية أحسن حالاً من الحياة السياسية . . فكانت هناك النزاعات والاضطرابات قائمة بين أتباع المذاهب المختلفة . . فكان أشدها نزاعاً هو القائم بين الشيعة وأهل السنة ؛ حيث يرجع تاريخ هذا النزاع إلى القرن الهجري الأول . .
وفي القرن الثالث انتشرت الشيعة في مشارق الدولة العربية ومغاربها ، فمثلاً نجد أنه كثر أتباعها في شمال غرب العراق وبلاد الشام وفارس واليمن والبحرين والمغرب . .

(١) أى القرن الرابع الهجري .

وكانت تتبع في سبيل نشر دعوتها السرية تارة ، والعلانية تارة أخرى .
وبرغم انتشارها آنذ كانت منقسمة على نفسها إلى قسمين كبيرين ، ألا وهما
الاثنا عشرية ، والإسماعيلية . . ويتفق هذان الفريقان على أصل واحد وهو أن
الإمامة يجب أن تكون في ذرية الإمام علي بن أبي طالب كرم الله وجهه « وذلك
عن طريق النص لا عن طريق الاختيار » . .

ثم يتبدى بعد ذلك الخلاف بينهما ؛ فتقف الإسماعيلية بالإمامة عند إسماعيل
ابن جعفر الصادق المتوفى عام ١٤٥ هـ ، ثم بإمامة ابنه محمد ؛ أما الاثنا عشرية
فيتبدئون بالإمامة من جعفر الصادق إلى ابنه موسى الكاظم ، وذلك حتى يصلوا إلى
الإمام الحسن العسكري وهو الإمام الحادي عشر ، ثم إلى ابنه محمد بن الحسن ،
الذي خطف وهو في الخامسة من عمره ؛ وهو الإمام الثاني عشر المنتظر « . . الذي
سيظهر ويملا الأرض عدلاً كما ملئت جوراً » . . انظر الشكل المبين :



الخلفية × الإمام علي كرم الله وجهه ×

محمد
أبو هاشم

يبين هذا الشكل ذرية سيدنا علي بن أبي طالب
كرم الله وجهه - ويمكن الاسترشاد به لمعرفة النزاع
بين طائفتي أهل الشيعة ، وهما الإسماعيلية « نسبة إلى
إسماعيل بن جعفر الصادق » ، والاثنا عشرية « نسبة
إلى الإمام الثاني عشر محمد " المهدي المنتظر " . . »

كان للإمام على رضى الله عنه زوجتان .. الأولى هى الحنفية وأنجبت محمداً
والثانية هى فاطمة ابنة الرسول صلى الله عليه وسلم ؛ وأنجبت الحسن ، والحسين
رضى الله عنهما .

* * *

وكان الإسماعيلية يتبعون الكتمان والسرية فى نشر دعوتهم ؛ خوفاً من بطش الحكام
بهم واضطهادهم . . فكان رؤساؤهم يتخذون مراكز متعددة بعيدة لدعوتهم ؛
ويستترون فى إحدى العواصم أو المدن الكبرى ؛ ويرسلون أتباعهم إلى مختلف
البلاد . .

مثال ذلك أنهم اتخذوا مدينة « سلمية » بالشام مركزاً لهم ؛ وأخذ أتباعهم
يجوبون السند وخراسان لنشر مذهبهم . . وكان من أشهر أئمة هذا المذهب ميمون
القداح الذى يعد بمثابة مؤسس قواعده ؛ فكان يدعو لآرائه متخفياً وهو يزاول مهنته
فى قداحه العيون ؛ إلى أن اكتشف أمره ، فخاف ظلم الوالى وهرب إلى البصرة
ثم إلى الشام ومنها إلى سلمية حيث مات هناك . . وجاء بعده ابنه الذى حمل لواء
نشر الدعوة بعد والده ، واتخذ مدينة « الأهواز » مركزاً لنشاطه ، وأرسل أتباعه لنشر
دعوته ومنهم الحسين الأهوازي الذى ذهب بأمر ابن ميمون هذا إلى الكوفة ، والتقى
هناك بحمدان بن الأشعث وضمه إلى أتباعه ؛ حيث كان عضداً قوياً لنشر تعاليم
الإسماعيلية ؛ وعلى نفس المنوال والوتيرة اتخذ حمدان الأشعث بلدة « كاوذا »
بالقرب من بغداد مركزاً له ؛ وأخذ يرسل أنصاره لنشر مبادئ الدعوة . . وكان هذا
دائماً هو سبيل وطريق الطائفة الإسماعيلية فى نشر وتدعيم آرائها وتعاليمها حتى نجحت
دعوتهم فى المغرب بقيام الدولة الفاطمية ؛ وكذلك فى مصر كان انتشار دعوتهم
لا يقل عنه فى بلاد المغرب . . وفى فارس كانت دعوتهم ممتزجة بالأفكار الفلسفية ؛
ويتجلى لنا ذلك واضحاً من رسائل إخوان الصفا . .

وفى القرن الرابع ، كانت الانقسامات ما زالت منتشرة بين أهل السنة ؛ وكان
أتباع ابن حنبل مصرين على التمسك بالحديث والسير على هدى مبادئ السلف ؛
ومحاربة كل جديد ومتطور . .

وابتداً الأشعرى يوفق بين تطرف المعتزلة في التفسير العقلي للعقائد الدينية وبين أهل السنة : حتى أصبح مذهبه هو السائد بين المسلمين خاصة في فارس ؛ ولا سيما بين أهل الشيعة . . وكان أساس ذلك النزاع بينهما أن المعتزلة يقولون إن القرآن مخلوق ، بينما يعتقد أهل السنة بأنه أبدي أزلي ؛ أو كما كان يقول ابن حنبل « القرآن كلام الله لا أقول مخلوقاً أو غير مخلوق » . الأمر الذي دعا إلى سجنه . .

وبظهور الأشعرى انتصر مذهب أهل السنة ؛ بل كادت تزول دعوة المعتزلة ومبادئهم ويُقضى عليها قضاءً تاماً ؛ لما أبداه أبو الحسن الأشعرى من آراء جريئة ضدهم . . وفي ذلك يقول ابن خلكان في « وفيات الأعيان » على لسان أبي بكر الصيرفي : كانت المعتزلة قد رفعوا رؤوسهم حتى أظهر الله الأشعرى ؛ فحجرهم في أقماع السمس .

وعلى العموم فقد كان الخلاف بين السنية والشيعة خلافاً شديداً . والسبب فيه اختلافهم في النظر إلى الخلافة ، وهي مسألة سياسية صبغت باللون الديني .

كذلك نجد أن الخلفاء العباسيين ومن تبعهم سنيون يتعصبون للسنية . والفاطميون في مصر والشام والمغرب ، والحمدانيون في ديار ربيعة وبكر ومضر ، وبنو بويه في العراق وغيرهم يتشيعون . وكانت الكوفة وبها قبر علي أكبر مركز للشيعة . حتى قال بعضهم : « من أراد الشهادة فليدخل دار البطيخ بالكوفة ، وليقل رحم الله عثمان » . وروى أن أبا بكر الثوري المتوفى سنة ٣٣٠ هـ روى خبراً يمس الإمام علياً ، فطلب ليقتل فاستتر . واشتهرت (قم) في إيران بالغلو في التشيع ، حتى ليحكون أن والياً سيئاً ولي عليهم ، فعجب من أنه لا يسمى فيهم أحد أبا بكر أو عمر . وبنان يناهضهم أهل أصبهان إذ يتعصبون للسنية . فثارت مرة فتنة بين أهل أصبهان وأهل قم ، لأن رجلاً من أهل قم سب الصحابة إلخ^(١) .

ومن الطبيعي أن يكون انتشار المذاهب الدينية الإسلامية يتفق ومذهب الحاكم ؛ أو تأييد الأمراء المتسلطين على الخلافة . .

(١) ظهر الإسلام - د . أحمد أمين .

فكان المذهب السنّي سائداً في الدولة الغزنوية لموالاته السلطان محمود الغزنوي له ؛ وكان يؤيد مذهب أهل السنة السامانيون ، وكانت الشيعة سائدة في دولة بني بويه .

وبلغ من حدة الاضطرابات الدينية بين المذاهب الإسلامية المختلفة أنه في أيام حكم خلافة المأمون والمعتصم والواثق ؛ وهم من الدين كانوا يعتنقون تعاليم مذهب المعتزلة ؛ كان إطلاق أسرى المسلمين مقصوراً على المؤيدين لهذا المذهب ؛ ومن كان يؤمن بمذهب إسلامي آخر يعد من الخارجين على الإسلام .

ثم عندما أثرت الفلسفة اليونانية على أئمة المعتزلة ، حاولوا أن يوفقوا بينها وبين العقيدة الإسلامية . . مما جعل أهل السنة ينبرون لهم ؛ كما قامت مناقشات مثيرة بين المعتزلة أيضاً وبين الفلاسفة . . وهكذا أقيمت الندوات والمناظرات ؛ وألقيت المحاضرات حول هذا الموضوع ، وكثر الجدل والنقاش بسببه . . مما كهرب الجوارح الإسلامية بتيار قوى عنيف حول الأصول الرئيسية لتلك العقيدة ؛ والفروع الناشئة عنها .

وبذلك سادت تعاليم المعتزلة أيام العصر العباسي الأول ؛ حينما لم يعتنقها حكام الدولة في العصر العباسي الثاني مما أدى إلى خبوها وضعفها . . خاصة بعد قيام أبي الحسن الأشعري بثورته الفكرية عليهم ، وآرائه الجريئة ضدهم .

ومثال آخر لتلك الاضطرابات العقائدية والنزاعات المذهبية أنه استطاع أحد مؤيدي الإسماعيلية أن يجعل نصر بن أحمد الساماني أمير خراسان يعتنق هذا المذهب ؛ ولكن عندما تولى ابنه نوح بن نصر الخلافة — بعد وفاة أبيه — قضى على هذا المذهب في بلاده . .

والمثال الثالث أن البويهيين الذين كانوا يحكمون بغداد باسم الخليفة العباسي هم من أتباع أهل الشيعة بينما كان الخليفة سنيّاً . .

وفي هذه الأمثلة وغيرها نجد أن تلك المذاهب كانت تظهر وتختفي ؛ وتشتعل وتخبو ، تبعاً لمذهب الخلفاء والأمراء ، وكذلك تبعاً لقوة أئمتها وضعفهم .

وبذلك فإننا نجد أن هذه الخلافات المذهبية والطائفية جعلت البلاد الإسلامية ناراً مشتعلة . . وهذا بما كان سببه قصور الفكر وضيق الأفق . . ويحكى لنا ياقوت

في معجم البلدان أن بلاداً كثيرة: خربت بسبب الخلاف في المذاهب وتعصب كل لمذهبه .

* * *

ثالثاً - الحياة الاجتماعية والاقتصادية

كانت الدولة الإسلامية في القرن الرابع الهجري منقسمة على نفسها إلى دويلات كما سبق - وكان يتنافس حكامها على جذب العلماء والأدباء ؛ وتقريبهم للإقامة في قصورهم . . لذلك نجد أنه قد اشتهرت كل دويلة ، بل كل مدينة بمجموعة من هؤلاء الأعلام في الفلسفة أو الأدب أو الحكمة . . إلخ . كما أنه تميزت كل منها بألوان خاصة من الحضارة والمعرفة . .

وكان المجتمع في هذا القرن متعدد الطبقات ، ويمكننا أن نرمز لهذا النظام بثلاث حيث نجد أن الطبقة الأولى من القمة - وهي القلة - نجدها طبقة الأرستقراطيين من الأمراء والحكام والوزراء والخلفاء . . وكانت لها كلمة الأمر والنهي ؛ كما أنها كانت تتمتع بملذات الحياة الدنيا وشهواتها . . فكان المال يتدفق على هؤلاء بغير حساب ؛ حيث كانوا ينفقونه بإسراف وبدخ . . وبلغت ميزانية الدولة في هذا العصر قدراً كبيراً ؛ فكان الحاكم برغم ضعفه يجبي الخراج ويفرض الضرائب فوق طاقة الشعب ؛ حتى على الدويلات المنفصلة ، ثم يسرف هو ونسائه وحاشيته ؛ مثل ذلك ما يحكى « أنه كان بين رياش أم الخليفة المستعين بالله بساط أنفقت على صنعه ١٣٠ مليون درهم فيه نقوش على أشكال الحيوانات والطيور ، أجسامها من الذهب ، وعيونها من الأحجار الكريمة . . ومدح شاعر امرأة من البيت المالك فحشبت فيه دراً باعه بعشرين ألف دينار . . وامتلأت بيوت هذه الطبقة بالجواري والغلمان من سود وبيض . . » هذا غير القصور الفخمة والدور الغناء « حتى إن المعز بنى داراً في بغداد أنفق عليها ثلاثة عشر مليون درهم . ثم كان هذا الترف يستتبع كثيراً من المغنين والمغنيات تصرف عليهم الأموال الكثيرة . . »

كذلك كان من مظاهر ذلك الإسراف السكنى في السرايب صيفاً . . واتخاذ الأماكن الواسعة التي توضع فيها الأرائك للجلوس عليها ليلاً لسماع الموسيقى والأغاني ،

ولإقامة حفلات الرقص والسمر والشراب ؛ وكان الاستعداد لتلك الحفلات يجرى على قدم وساق ؛ وتنفق الأموال الطائلة في سبيلها ؛ مثل شراء الأزهار والفواكه والصحاف والأنواع المختلفة من الطعام وإقامة الأنوار المتلاثلة ، واستحضار المغنيات والراقصات . . إلخ . . وكان بعضهم يبذل المال الكثير لاستحضار الزهور المختلفة ؛ وكل في موسم . . كذلك بالغ الأغنياء في إقامة البرك المختلفة وغرس الأشجار النادرة وتشذيب الحدائق الفيحاء في قصورهم كما اعتنوا بإدخال الصناعات الخشبية المرصعة بالجواهر والأحجار الكريمة إلى دورهم كالمشربيات وكذلك تزيين الأبواب والحمامات . . وبلغ هذا البذخ والترف حتى في الممات ؛ فقد كانوا يُغسلون موتاهم بالأنواع المختلفة من العطور عدة مرات . .

ويحكى لنا الوشاء في « الظرف والظرفاء » أمثلة أخرى لهذا التبذير مثل بيع القيان في بيوت النخاسين ، وإقامة الحفلات الصاخبة فيها أحياناً وابتزاز الشابات المغنيات لأموال الأغنياء . . . إلخ .

هذا علاوة على كثرة الإنفاق على الجنود ؛ وكثرة الصرف على القضاة والوزراء والكتاب وكبار رجال الدولة . . فيحكى أنه كان راتب أحد هؤلاء الكبار في ذلك العهد بلغ ما يقرب من ألف دينار سنوياً - وهذا ما يوازي خمسة آلاف جنيه مصري - كذلك كان راتب الحسين بن علي المادرائي العامل على مصر في أوائل القرن الرابع الهجري ثلاثة آلاف دينار في الشهر ، كما أن راتب الوزير كان خمسة آلاف دينار في الشهر ؛ هذا غير ما يهدى إليه من مأكولات وملبوسات . . . بذلك . . من أين يأتي الحكام بتلك الأموال الطائلة ؛ من غير تلك الضرائب المتنوعة التي كانت تفرض على الشعب ؛ وكذلك الأموال الكثيرة التي كانت تجبي إليهم ؛ علاوة على استعمال العسف في الجمارك ومال الخراج ؛ زد على ذلك السلب والنهب والمصادرة . .

وهكذا كان الخلفاء والأمراء والأغنياء ينفقون المال بالهيل والهيلمان على من يريدون ؛ ويبذرونه ذات اليمين وذات اليسار على ملذاتهم وشهواتهم . . ؛ بينما يتضور الشعب جوعاً ؛ ويزداد بؤساً وألماً ؛ ويرسف تحت أغلال من الفاقة والفقر ؛ والشقاء والحرمان . .

من الوثائق التي تدل على فساد هذا العصر من الناحية السياسية ؛ وطفيان الحكام ؛ والظلم والعدا
الذي كان يعيش فيه الشعب ، ما جاء في كل من أرجوزة الخليفة عبد الله بن المعتز ، ولزوميات أبي العلاء . .
فيقول ابن المعتز في نبيل عذب :

فكم وكم من رجل نبيل	ذى هيبة ومركب جليل
رأيتُه يُعْتَلُّ بالأعوان	إلى الحبُّوس وإلى الديوان
وجعلوا في يده حبالا	من قنَّبٍ يقطع الأوصالا
وعلقوه في عرى الجدار	كأنه برادة في الدار
وصفَّقوا قفاه صفق الطبل	نصباً بين شامتٍ وخلّ
وحمَّروا نقرته بين النُقَرِ	كأنها قد حجلت ممن نظر
ذما استغاث من سكير الشمس	أجابه مستخرج برفس
وصبَّ سجانٌ عليه الزيتا	فصار بعد بزة كميّتا

ويقول في المشاهير من الجند :

وكل يوم ملك مقتول	أو خائف مروّع ذليل
أو خالغ للعقد كيا يغنى	وذاك أدنى للردى وأدنى
وكم أمير كان رأس جيش	قد نغصوا عليه كل عيش
وكل يوم شغبٌ وغضبٌ	وأنفُسٌ مقتولة وجرب
وكم فتى قد راح نهياً راكباً	إما جليّس ملكٍ أو كاتباً
فوضعوا في رأسه السيّاطا	وجعلوا يردونه شطّاطا
وكم فتاة خرجت من منزلٍ	فغصبوها نفسها في المخفيل
وفضحوها عند من يعرفها	وصدّقوا العشيق كى يقرّفها
وحصل الزوج لضعف صِلَتِهِ	على نواحيه ونَتَفٍ لحيته

ويطلبون كل يوم رزقاً يرونه ديناً لهم وحقاً
كذلك حتى أفقروا الخلافة وعودوها الرعب والمخافة

* * *

ويقول أبو العلاء في لزومياته :

ظلموا الرعية واستجازوا كسبها فعدوا مصالحها ، وهم أجراؤها

* * *

يسوسون الأنام بغير عقل فينفذ أمرهم ويقال ساسه
فأف من الحياة وأف منى ومن زمن رئاسته خساسته

* * *

يكفيك حزناً ذهاب الصالحين معاً
إن العراق وإن الشام منذ زمن
ساس الأنام شياطين مسلطة
من يحفل خمص الناس كلهم
ونحن بعدهم في الأرض قطان
صفران ما بهما للملك سلطان
في كل مضر من الوالين شيطان
إن بات يشرب خمرًا وهو مبطن
.....

* * *

لعمرك ما في عالم الأرض زاهد
أرى أمراء الناس يمسون شرهم
وفي كل مصر حاكم فموفق
يجور فيبقى الملك عن مستحقه
يقينا ولا الرهبان أهل الصوامع
إذا خطفوا خطف البزاة اللوامع
وطاغ يحابي ، في أحسن المطامع
فتسكب أشراب العيون الدوامع
ومن حوله قوم كأن وجوههم
صفا لم يدين بالغيوث الهوامع
.....

* * *

والوعاظ ينافقون ، فيقولون ما لا يفعلون ، ويفعلون ما لا يقولون :
 رويدك قد غرت وأنت حرُّ بصاحب حيلة يعظُ النساء
 يحرمُ فيكم الصهباء صبحاً ويشربُها على عمدٍ مساءً

* * *

لعل أناساً في المحاريب خوَّفوا بآي كناس في المشارب أطربوا
 إذا رام كيداً بالصلاة مقيمها فتاركها عمداً إلى الله أقرب

* * *

طلَّب الخسائس وارتقى في منبرٍ يصف الحساب لأمة ليَهْوَلَهَا
 ويكون غير مصدِّقٍ بقيامةٍ أمسى يمثِّل في النفوس ذهولها

* * *

ويقول أيضاً في لزومياته :

لو غربل الناس كينا يعدموا سَقَطَا لما تحصَّل شيء في الغرابيل
 أو قيل للنار خُصِي من جنى أَكَلَتْ أجسادهم وأبت أكل السَّرَابِيل

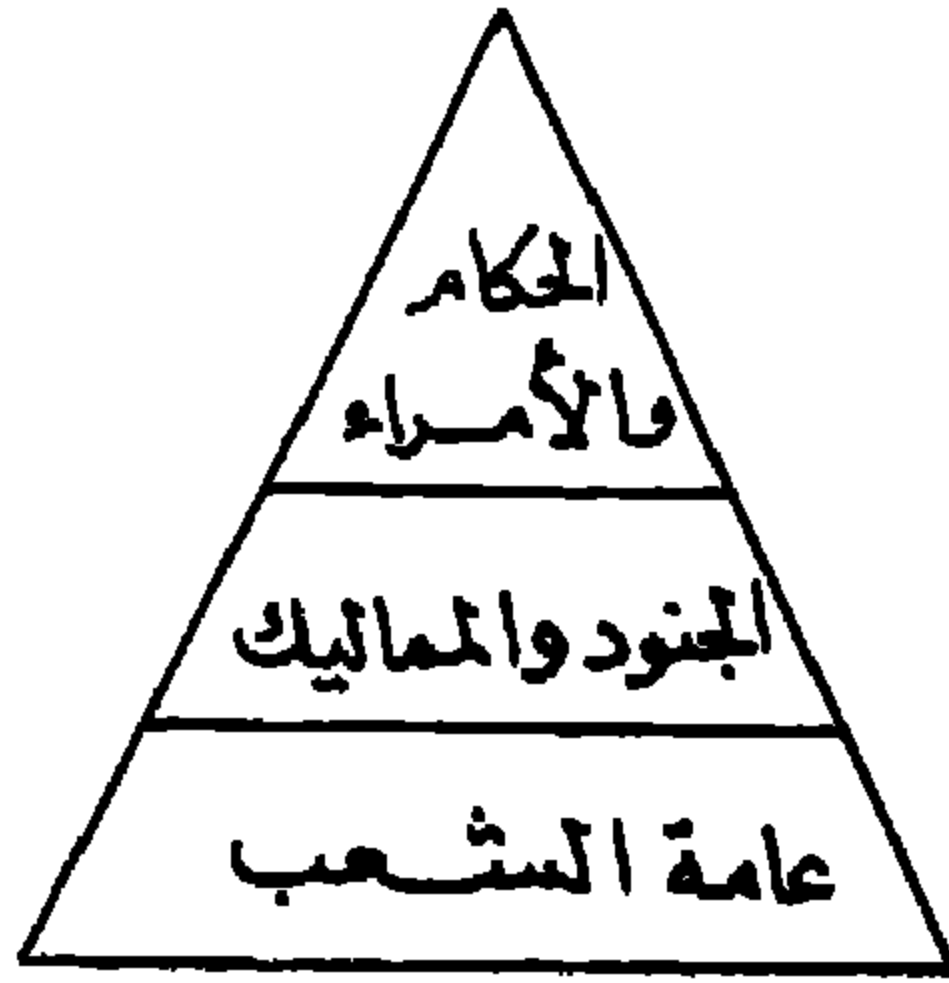
* * *

أغنى الأنام تقيُّ من ذرى جَبَل يرضى القليل ويأبى الوشى والتَّاجَا
 وأفقر الناس في دنياهم مَلِك يُضْحِي إلى اللُّجبِ الجرَّار مُحتَاجَا

* * *

وهكذا . . من كثرة هذا الظلم والجهل والفساد صرخ أبو العلاء قائلاً :
 الناس صنفان ذو دين بلا عقل ، وآخر دين لا عقل له
 أيضاً بلغ من ذلك الأمر التعسفي الجائر أن الأمراء كانوا يستطيعون شراء الرقيق
 وامتلاكهم ، وهؤلاء هم الذين يدعون الممالك . . وكانت الإناث منهن يستمتع
 بهن الأمير ، أو يعتق من يحلو له ويتخذها زوجة له . . بينما كان الذكور من
 هؤلاء الممالك يستخدمون في الحروب والدفاع والخدمة ؛ وكما يحدثنا التاريخ ،

كان كثير منهم - أى المماليك - يثرون على الحكام ويستولون على الحكم ويخضعونه لهم . . . وبذلك فإننا نجد هؤلاء المماليك كان لهم دورٌ لا بأس به



في الحروب والسياسة وتسيير أمور الدولة . . . وكما سبق كان أغلبهم من الأجانب مثل الأكراد والفرس والأتراك والديلم ، وكان لهم شأن لا يستهان به في الدولة ؛ كما كانت لهم قوة يخشى بأسها الخلفاء أنفسهم .

وهكذا كانت الطبقة الأولى هي طبقة الحكام والأمرأ والخلفاء والوزراء ، والتالية لها هي طبقة

الجنود والمماليك والتجار والملاك المتوسطين . وهي تعلو طبقة الشعب لما لها من المميزات الخاصة ، ولإمكان بعضهم من الانتقال من تلك المنزلة إلى الطبقة الحاكمة إذا توافرت لهم القوة والحيلة والغلبة . . . ولذلك نجد أن أمهات كثير من الأمرأ والخلفاء كن من طبقة الرقيق .

أما عامة الشعب فكانوا من الفلاحين والزراع والتجار والعمال وأصحاب المهن المختلفة والعلماء الذين بعدوا عن الحكام والأمرأ . . .

ومن أجل تلك المظالم السالفة الذكر ، ولعدم فرض الضرائب العادلة بين عامة الناس ؛ اضطروا الفلاحون أن يسلكوا ما يسمى بطريقة « الالتجاء » حيث إنهم يكتبون ممتلكاتهم وأراضيهم بعقد صوري للحكام ؛ وكثيراً ما فقدوا ممتلكاتهم بتلك الطريقة ؛ حيث كان يدعى هؤلاء - الحكام - أو ورثتهم ملكيتها . . . وسميت تلك الطريقة « بالالتجاء » لالتجاء الفلاحين إلى الأغنياء والحكام .

* * *

وإننا نجد أن الشعب حاول أن يجد متنفساً له عن هذا الظلم الجائر الذي فرضه عليه الحكام ؛ فلأذ بالحياة المرححة في المواسم والأعياد الكثيرة التي كانت تقام من وقت لآخر . . . ويحدثنا عن هذا الدكتور أحمد أمين فيقول : وقد حلّى الشعب عيشته بالأعياد الكثيرة^(١) تقام من حين إلى حين ، وانتهزوا هذه الفرص ليتمتعوا بملاذ الحياة ، لا يمنعهم عن ذلك ما إذا كانت الأعياد نصرانية الأصل ، أو فارسية الأصل ،

(١) تذول البيروني ذلك حيث تكلم عن تواريخ الأعياد والمناسبات المختلفة ، وأوردنا جزءاً منه في الباب السابع من هذا البحث وهو « دراسات البيروني في التاريخ » .

أبو الريحان البيروني

فيكاد كل دَيْرٌ يَقام لَقَدُيسه عيد ميلاد يستمتعون فيه بشرب النبيذ المعتق والنساء والعزف ونحو ذلك . . .

وفي هذه الأعياد كانوا يحتفلون في البحر ، كما يحتفلون في البر ، فيركبون مراكب تسمى السَّمَرِيَّات تحمل فتيات ونبيدات ، ويفرحون ويصيحون . فتري من هذا كثرة الأعياد التي ينتهزونها فرصة للأفراح . ومن الأعياد الفارسية المشهورة كان عيد النيروز وهو عيد السنة الجديدة ، فكانت تهدي فيه الهدايا ويُخرج إلى المنتزهات هذا عدا الأعياد الإسلامية كاحتفالهم في رمضان وإطعامهم الفقراء ، والتصدق على المساكين ، وعيد الفطر وعيد الأضحى . وعلى الجملة فكانت هذه الأعياد النصرانية والفارسية والإسلامية والطبيعية التي يشترك فيها الكافة متنفساً للشعب يجدون فيها راحتهم ، وينسون فيها غمومهم وهمومهم من ظلم الحكام ، ومصايب الزمان .

* * *

وكانت الصناعة منتشرة ومزدهرة في ذلك العصر ؛ لاسيما الصناعات اليدوية وانتشرت في كل مدينة صناعة خاصة اشتهرت بها مثل صناعة المنسوجات والورق في مصر ، وصناعة الورق أيضاً في سمرقند ؛ وقد نقل المصريون صناعة الورق عن الصين ؛ ولكن تقدموا في صناعته ؛ وحسنوا من خاماته بتنقيتها مما كان يعلق بها من شوائب ، كذلك انتشرت صناعته في طرابلس ، ودمشق ، وطبرية . ولا يخفى علينا ما لتأثير الورق سواء في كثرته أو انتشاره من فوائد عظيمة جمّة في نشر العلم وتقدمه في هذا العصر . .

كذلك نجد أن فارس اشتهرت بصناعة البُسْطُ والسجاجيد ، كما انتشرت صناعة النسيج في مصر في « تنيس » وكانت تصنع من الكتان والحريز ؛ كذلك اشتهرت تنيس أيضاً بصناعة القماش الدبيق الذي ينسب إلى مدينة بها تسمى « دبيق » ، وانتشرت في القدس صناعة السبح ، واشتهرت حران بصناعة الموازين الدقيقة وآلات الفلك والأسطرلابات .

وكانت تلك الصناعات يتوارثها الأبناء عن الآباء ، وكانت تنقسم إلى قسمين : أولهما ما يحتاج إليه الأمراء والأغنياء من تزيين قصورهم ودورهم بأثاث

الرياش وأفخم التحف ، ولذلك انتشرت صناعات النسيج والبسط والسجاد والنحاس والآنية الزخرفية ؛ وثانيهما ما يحتاج إليه العامة في حياتهم .

وبدراستنا لنشاط الرحالة العرب في ذلك القرن ؛ نجد أن علماء الرحلات كانوا يضعون كتب الدليل لتلك الأسفار ، كما أن الحكومات في ذلك الوقت كانت تشيد رباطات ومنازل خاصة ينزل فيها التجار والمسافرون يتزودون منها ؛ وهذه كانت أصل وضعها إما نقطاً عسكرية لمراقبة الحدود حتى لا يتسرب الأعداء إلى داخل البلاد ؛ وإما مكاتب بريدية . . كذلك أصبح لها هدف آخر فيما بعد وهو معونة التجار لما يريدونه وإرشادهم وتزويدهم بما يرغبون فيه . . وكتب الدليل هذه لا تختلف كثيراً عن كتب الأدلة التي تصدرها اليوم مكاتب السياحة وشركات الطيران والبواخر في العالم ؛ إلا بما فرضه تطور هذا الفن في تلك المدة أى من القرن الرابع الهجرى إلى قرننا هذا ؛ وهو تطور سريع يتلاءم والنهضة المذهلة التي تشمل العالم اليوم . . فكانت كتب الدليل هذه تبين المسافات بين البلدان ، وأهم المدن والموانى في كل قطر من أقطار الأرض القاصية والدانية - كما سنرى ، كذلك أظهرت هذه الكتب أخلاق الأمم وعاداتهم ، واعتقاداتهم ، وحاصلاتهم الزراعية ؛ وأشهر ما عندهم من صناعات وبيع واقتصاديات . . إلخ . . ومن أشهر الكتب التي ألقت في هذا الموضوع في ذلك العصر الكتب التالية : كتاب « أحسن التقاسيم في معرفة أحوال الأقاليم » للمقدسى ، و« المسالك والممالك » للأصطخري و« المسالك والممالك » أيضاً لابن خرداذبة ، و« البلدان » لابن الفقيه ، و« الممالك » للبكري ، و« الأعلاق النفيسة » لابن رسته . .

وأسس المسلمون والعرب في هذا العصر مراكز تجارية عديدة يحضر إليها الصيارفة والسماسرة والتجار ، فكانت الحركة التجارية والاقتصادية رائجة متسعة شاملة من بيع وشراء إلى تحرير الحوالات إلى صرف الصكوك إلى المبادلة والمقايضة . . وكان هؤلاء جميعاً وكلاء في أقطار كثيرة . كذلك كان من أهم تلك المراكز جاعة التي كانت مركزاً للبضائع الصينية ، وأيضاً كانت هناك مراكز هامة في كازرون ، وعدن ، والعريش . .

ونجد أنهم أيضاً وصلوا إلى روسيا، وذهبوا إلى كوتاهية، وبلغوا جنوب السودان ،
ووصلوا إلى التتر ، وإلى كانتون . .

وحيثما رحلوا إلى بلد اختلطوا بأبنائه وتزوجوا منهم ؛ وتعلموا لغتهم وعاداتهم ؛
ونشروا بينهم أيضاً الدين الإسلامى واللغة العربية . .

وقصّ علينا المسعودى فى تاريخه قصصاً كثيرة عن هؤلاء الرحالة مثل « ابن
وهبان » ، الذى كان غنياً كبيراً ، وتاجراً عظيماً ، وكان من أهل البصرة ، فرحل
إلى سيراف ، ومنها إلى الهند ثم بلاد الصين . وأعمل الحيلة حتى قابل ملكها . وقد
عاد فحدث أهلها بما رأى ، وحث أهلها على الرحلات وتنظيم التجارات . وقد كانت
لهم رحلات بحرية كالرحلات البرية ، فأنشأوا المراكب الكبيرة للملاحة فى البحر
الأبيض . . . ويحدثوننا أن المراكب كانت تحمل بضعة آلاف راكب ، وفيها
حوانيت للبيع . . »

ويقول المسعودى إنه ركب عدة بحار ، كبحر الصين والروم . وأصابه فيها من
الأهوال ما لا يحصى كثرة ؛ ولم يجد أهول من بحر الزنج ، وكانت أقصى ما تصل
إليه المراكب فى هذا البحر مؤزنبية . .

ويقول الإدريسى إنه فى القرن الرابع الهجرى « خرج جماعة من مدينة لشبونة ،
كلهم أبناء عم ، وأنشأوا مركباً ، وتزودوا فيه ، ثم ركبوا بحر الظلمات واقتحموه ،
ليعرفوا ما فيه من الأخبار والعجائب ، وليعرفوا إلى أين انتهاؤه . » . ويبدو
أنهم وصلوا إلى أمريكا ، لأنها نهاية بحر الظلمات هذا ، وهو المحيط الأطلنطى .

بذلك أثبت العرب منذ اتصالهم بالعالم الخارجى ، أنهم دائبه الحركة والنشاط . .
مرنون . . لديهم قدرات كبيرة لمسايرة التقدم والتطور ، والتأقلم . . لا ينقصهم الذكاء
أو الحيوية أو حسن الحيلة ، أو الاستعداد للقيام بالرحلات الطويلة مهما كلفهم
ذلك من مشقة أو جهد . . فهم لم تمنعهم صعوبة المواصلات أو الأهوال والمخاطر
التي كانوا يجابهونها فى الرحلات ؛ أو سوء الأحوال الجوية من أمطار ورياح
وزوايع . . فركبوا البحار والمحيطات برغم الأمواج العاتية المتلاطمة التي تتقاذف
بسفنهم ، وجابوا الصحراء برغم علمهم بأنها لا نبت فيها ولا زرع ؛ ومعرفتهم أيضاً

يجوها الجحاف وحرها اللافع الذى تجف معه الخلق ؛ فيطلبون الماء فيعز عليهم طلبه فلا يجدون إلا القليل الذى يحملونه مع أمتعتهم ، وغير ذلك من المخاطر والمشاق .
 بذلك اتصلوا بالعالم الخارجى بجميع ما لديهم من سبل المواصلات ؛ وإن عزت عليهم فهم سائرون على الأقدام بالليالى والأيام ، بل بالشهور ، وقد تكون الأعوام ؛ ضاربين عرض الحائط بعنصر المفاجآت فى الطبيعة الذى لا يغيب أبداً ..
 وهكذا ضربوا فى الأرض ؛ وانتشروا فيها ؛ وتجولوا فى كل فج عميق . . وبذلك أطلقوا الطاقة الكامنة فيهم من عقاها ؛ وأخذوا يصارعون الطبيعة ويسخرونها بقدر استطاعتهم . . وذلك كله فى سبيل المعرفة والعلم : والصناعة ؛ والاقتصاد ؛ والزراعة ؛ والتجارة ؛ والحضارة لدى الأمم الأخرى . .

بذلك أثبتوا أنهم كتلة من الحيوية والذكاء والنشاط ؛ كذلك أثبتوا أنهم قابلون لمسايرة الحضارات المختلفة . . ولهذا استطاعوا أن يكونوا علائق تجارية وثقافية فى أقصى المعمورة ؛ مثل علائقهم التى كونوها فى الصين وبعض بقاع روسيا وبعض مجاهل إفريقيا . .

ولا يغيب عن بالنا الآن سياحة التاجر سليمان لبلاد الصين ، ورحلته المشهورة من سيراف الواقعة على الخليج الفارسي ، وقطعه المحيط الهندي ؛ حتى بلغ شواطئ الصين . .

كذلك نجد المسعودى قد قضى خمساً وعشرين سنة من حياته يطوف فى أرجاء الأرض وهو وصاف للآفاق « . . يصف أحوال الأمم فى عهده ، ويذكر نبيحلتهم وعوائدهم ، ويصف البلدان والجبال والبحار والممالك والدول . . . »

ثم جاء ابن حوقل ، وعمل رحلات أخرى بعد أن تمت رحلات المسعودى ؛ وقال : « قد عملت كتابي هذا فى صفة أشكال الأرض ومقدارها فى الطول والعرض ، وأقاليم البلدان ، ومحل الغامر منها والعمران ، من جميع بلاد الإسلام ، بتفصيل مدنها ، وتقسيم ما تفرد بالأعمال المجموعة إليها ، وقد جعلت لكل قطعة أفردتها تصويراً وشكلاً يحكى موضع ذلك الإقليم ، ثم ذكرت ما يحيط به من الأماكن والبقاع ، وما فى أضعافها من المدن والأصقاع ، وما لها من القوانين والارتفاع ، وما فيها من الأنهار والبحار ، وما يشتمل عليه ذلك الإقليم من وجوه الأموال والجبايات والأعشار

والخراجات والمسافات في الطاقات . . الخ . . »

وكما ذكرنا من قبل نجد البيروني قد رافق السلطان محمود الغزنوي في حملاته على الهند ثلاث عشرة مرة ، فوصف ما شاهده في تلك البلاد وكتب عن تاريخها ، علاوة على تناوله جغرافيتها بالوصف الدقيق والتحليل . .

وغير هؤلاء نجد الكثير من رحالة العرب وعلمائهم ، الذين كان لهم السبق في هذا المضمار ؛ وسوف نذكر سيرتهم عندما يجيء ذكرهم متناولين أهم أعمالهم ومؤلفاتهم التي تتصل بموضوع بحثنا هذا . .

* * *

وهكذا نجد أن الحركة التجارية قد نشطت في هذا القرن وراجت رواجاً كبيراً سواء في البحر أو في البر . . هذا مما كان له أبلغ الأثر في توسيع إدراك الناس ومعارفهم الجغرافية ؛ كذلك اضطرتهم التجارة إلى معرفة لغات كثيرة مثل الفارسية والسنسكريتية والسريانية والصينية . . كما أنها بثت فيهم روح المغامرة والاستقلال ؛ وحب الرحلات والأسفار ؛ ومجابهة المصاعب والمشاق ؛ ومواجهة المخاطر والأهوال . ونجد أنه قد اشتهر كل قطر بسلع خاصة ، لذلك كان التجار يستحضرون من كل بلد خير ما فيه ؛ ويبيعونه في البلاد المحتاجة إليه .

ولم يكن نشاط التجار في البحر بأقل من نشاطهم في البر . . فكانت أهم البحار التي ارتادوها البحر الأبيض المتوسط ، والمحيط الهندي . . فكانت التجارة تنقل على الجمال إلى السويس ومنها إلى الحجاز ثم إلى المحيط الهندي . . ويحكى أنه كانت بعض المراكب تحمل الآلاف من الناس ؛ ومعهم الكثير من البضائع والسلع التجارية . .

ولا يخفى ما كان لتلك الحركات التجارية من آثار واسعة المدى على الحياة الاجتماعية والاقتصادية للشعوب الإسلامية والعربية ، كذلك نجد أن التجارة قد ربطت بينها ربطاً محكماً دقيقاً .

* * *

كذلك كانت صناعة الطب من المهن المتقدمة ؛ وكان سبيل ذلك انتشار البيمارستانات (المستشفيات) والحمامات ؛ وكان علاج السواد الأعظم من الشعب بالمجان . .

. وكانت المهن والصناعات والعلوم الأخرى من الانتشار والازدهار بمكان . .
على أنه لم يكن المجتمع خالياً من بعض الأمراض الاجتماعية كال فقر ولعب القمار
والنهب والسرقة والبطالة والزنا . . كذلك ما كانت تسببه كثرة الحروب والغارات من
التدمير والحراب ، مما أدى إلى انتشار البطالة بين الناس . . وكان لذلك كله أثره
السيئ بالطبع على الحالة الاقتصادية للبلاد . . فيزانية الدولة لم تكن موزعة توزيعاً
عادلاً ؛ كما أن معظم دخلها كان من الجزية التي كانت تؤخذ على رؤوس أهل
الذمة ؛ كذلك من الزكاة ؛ ومما يؤخذ على الأراضي الزراعية ؛ والعقارات . . وكثر
فرض الضرائب على الشعب ؛ وتنوعت عندما احتاج الحكام والأمراء إلى المال ؛
لذلك أيضاً كثرت مصادرة الممتلكات والأموال ؛ كما شاع في هذا العصر مصادرة
المواريث . . فقال ابن المعتز في أرجوزته المشهورة :

وويل من مات أبوه مؤسراً أليس هذا محكماً مشهوراً
وطال في دار البلاء سجنه وقيل من يدري بأنك ابنه
فقال جيرانى ومن يعرفنى فنتفوا سبأله حتى فنى
وأسرفوا في لكمه ودفعه وانطلقت أكفهم في صفه
ولم يزل في أضيق الحبوس حتى رمى لهم بالكيس
وشاع بين الناس « من هلك فلسيف الدولة ما ملك » .

وبلغ من ذلك الظلم والحيف على أموال الناس أنه كثيراً ما كان يُدعى على
التجار الكبار أن عندهم ودائع للحاكم أو الأمير . . وفي ذلك يقول « ابن المعتز »
في أرجوزته هذه أيضاً :

وتاجر ذى جواهر ومال كان من الله بأحسن حال
قيل له عندك للسلطان ودائع غالية الأثمان
فقال لا والله ما عندى له صغيرة من ذا ولا جليله
ولم أكن في المال ذا خيساره وإنما ربحت في التجاره
فدخنوه بدخان التبن وأوقدوه بثقال اللبن

حتى إذا مَلَّ الحياة وضَجِرَ وقال ليت المال جَمْعاً في سَقَرِ
أعطاهم ما طلبوا فأطْلَقَا يستعجل المشى ويمشى العَنَقَا

وكان من نتيجة سوء تلك الحالة الاقتصادية والظلم والجور إصابة كثير من
العلماء والأدباء بالفقر . فهذا أبو حيان التوحيدى على علمه وفضله كان يضطر إلى
أن يأكل الحشائش من الصحراء ، وهذا أستاذه أبو سليمان المنطقى لا يجد أجرة
مسكنه ، وهذا هو الميدانى صاحب كتاب الأمثال مع علمه وفضله ونبله مقتّر عليه
في رزقه بسبب عفته ونبل أخلاقه . .

لذلك شاع بين العامة أن الفقر يلزم العقل ، والغنى يلزم الجهل . . وفي
ذلك يقول الشاعر :

إننى رأيت الدهر في حكمه يمنح حظاً العاقل الجاهلاً
وما أراى نائلاً ثروة كأنه يحسبني عاقلاً
ومثل قوله أيضاً . .

وقائلة ما بال مثلك خاملاً أأنت ضعيف الرأى أم أنت عاجز
فقلت لها : ذنبى إلى القوم أننى لِمَا لم يحوزوه من المجد حائز
وما فاتنى شيء سوى الحظ وحده وأما المعالى فهى عندى غرائز

« ومن سوء هذه الحالة الاقتصادية فشا بين الناس أمران متناقضان : الأمر الأول
التصوف ، فإن كثيراً من الناس لما عزّ عليهم أن ينالوا ما يطلبون قللوا مطالبهم
فتصوفوا ، وعاشموا أنفسهم الزهد والورع والكبت . فكثّر التصوف من هذا الباب
جرباً على قوهم « إذا لم يكن ما تريد ، فأرد ما يكون » . والأمر الثانى ما شاع في
هذا العصر من لصوص سَمّوا « الشطار » كانوا يقطعون الطريق على الناس ويفرضون
ضرائب معينة على البيوت ، من لم يدفعها هوجم وأخذ ماله . وحكى لنا الطبرى كثيراً
من ذلك ، وأن فرقة سميت « المتطوعة » نذبت نفسها للقضاء على هؤلاء الشطار . »

وكان تنافس الأمراء على جذب أكبر عدد من عمالقة العلم والفلسفة من أسباب تقدم العلوم وطفرتها في ذلك الحين ، حيث شاع آنئذ كثرة المجالس . . فكان الخلفاء والأمراء يعقدون مجالس للعلم والأدب ، ومجالس للسمر والشراب ؛ وأحياناً لهما معاً ؛ ويحدثنا التاريخ كثيراً عن هذه المجالس المختلفة وما كان يدور فيها . . ولعل تنافس الأمراء في إقامة تلك المجالس — لا سيما بعد استقلال دويلاتهم وانفصاهم — تأكيداً لسلطاتهم ؛ وافتخار وزهو بأدبائهم وعلمائهم . .

كذلك كانت هناك مجالس العلماء أنفسهم : يرتادها الناس على اختلاف طبقاتهم وثقافتهم ؛ يرتشفون فيها العلم والأدب ؛ ويجدون فيها بغيتهم من المتعة الروحية في تذوق الثقافات المختلفة . .

وفي ذلك نجد كتب أبي حيان التوحيدي تزخر بما كان يدور في مجالس العلماء ؛ كذلك تحفل بموضوعات أبحاثهم التي كانوا يتناولونها . . فكانوا يتناقشون كل يوم في مسألة معينة ؛ إما أدبية أو فلسفية وأحياناً لغوية .

وتطالعنا الكتب التي يدور محورها حول هذه المجالس ؛ سواء كانت مجالس الأمراء أو العلماء على ما تمخضت عنه من مؤلفات ورسائل قيمة في القصص والشعر والأدب والفلسفة ؛ كذلك ما تخرج في تلك المجالس من علماء وفلاسفة وشعراء وأدباء . . نذكر من تلك المؤلفات كتاب « الأغاني » تأليف أبي الفرج الأصفهاني ؛ ومن الشعراء المتنبي وأبا فراس ، ومن الفلاسفة الفارابي . ومن الأدباء ابن خالويه . . وغيرهم . .

ولا يفوتنا أن نذكر في هذا المقام ما كان لفضل هذه المجالس من أثر جم في تاريخ حياة البيروني وابن سينا مما سوف يطالعه القارئ في حديثنا عن « البيروني في عصره » .

* * *

وكما كان الأمراء يتنافسون على جذب أشهر العلماء والأدباء ؛ كانوا أيضاً يسعون إلى إقامة المكتبات الضخمة الخاصة بهم ؛ ويتسابقون في تنميتها وتزويدها بما تدبجه أقلام الأدباء والشعراء ، وما تنتجه قرائح العلماء والحكماء . .

وأمثلة لذلك ما يحكى عن الحكم صاحب الأندلس بأنه بعث رجالاً إلى جميع

بلاد الشرق ، ليشتروا له الكتب عند أول ظهورها ؛ وقد قيل إن فهرس مكتبته كان يتألف من أربع وعشرين كراسة ، كل كراسة عشرون ورقة ، وكان بتلك الكراسات أسماء الكتب فقط .

كذلك كان الخليفة العزيز بالله ؛ المتوفى عام ٣٨٦ هـ ؛ يقتنى الكثير من الكتب ويحفظها في مكتبته . . فكانت تحتوى مكتبته أكثر من نسخة لكل مؤلف ؛ وكثيراً كانت تضم مكتبته نسخاً بخط المؤلف نفسه . .

من أمثلة ذلك أنه ذكر أن "عنده كتاب العين للخليل بن أحمد ؛ وكان عدد نسخ هذا الكتاب يزيد على الثلاثين نسخة ؛ منها نسخة بخط المؤلف . . » . . وحمل إليه رجل نسخة من تاريخ الطبرى اشتراها بمائة دينار ، فأمر العزيز الخزان فأخرجوا ما ينيف على عشرين نسخة ، منها نسخة بخط الطبرى . وذكر عنده كتاب الجمهرة لابن دريد ؛ فأخرجوا من الخزانة مائة نسخة (١) .

ويقول المقدسى فى وصف خزانة عضد الدولة : « إنها حجرة على حدة ، عليها وكيل وخازن ومشرف من عدول البلد ، ولم يبق كتاب صنف إلى وقت عضد الدولة من أنواع العلوم إلا وحصله فيها . وهى أزجٌ طويل ، فى صُفّة كبيرة ، فيه خزائن من كل وجه . وقد ألصق إلى جميع حيطان الأزج والخزائن بيوت طولها قامة ، فى عرض ثلاث أذرع من الخشب المزوّق ، عليها أبواب تنحدر من فوق ، والدفاتر منضدة على الرفوف ، لكل نوع بيوت ، وفهرستات ، فيها أسامى الكتب » (٢) . . .

وقد كان خازن هذه الخزانة هو العالم العربى ابن مسكويه . . كذلك كان لسيف الدولة خزانة كتب كبيرة ؛ عليها الخالديّان ؛ وهما الشاعران المشهوران . . وأيضاً كان للصاحب بن عباد مكتبة ضخمة ؛ فكان مما اعتذر به للسلطان نوح بن منصور السامانى عندما استدعاه لتوليّيه الوزارة ؛ أن عنده من كتب العلم ما يحمل على أربعمائة جمل أو أكثر ، وكان فهرس كتبه يقع فى عشرة مجلدات . ولم يكن امتلاك المكتبات وقفاً على الخلفاء والأمراء ؛ بل أيضاً كان لكثير من الأغنياء والوزراء مكتباتهم الخاصة ؛ كذلك كان للعلماء والأدباء مكتباتهم التى

(١) المقرئى ج ١ ص ٤٠٨ .

(٢) المقدسى ص ٤٤٩ .

كانت تحتوى على مئات الكتب فى مختلف العلوم والآداب والفنون . . وكان الغنى منهم يطلب من النساخين أن ينسخوا له ما يريد من الكتب ؛ بينما الفقير ينسخ لنفسه .

كذلك كانت هناك مكتبات كثيرة فى جميع البلدان ؛ يؤمها الناس ليشبعوا نهمهم من المعارف المختلفة ؛ حتى كان من العادات الماثورة أن بكل جامع مكتبة كبيرة تضم العديد من مختلف الكتب .

ولم تكن المكتبات مقعرة على احتوائها الكتب فحسب ؛ بل كانت أيضاً تضم أكثر من مجتمع يجتمع فيه العلماء وطلاب العلم ومريدوه ؛ يتناقشون ويتسامرون فى مختلف العلوم . . وهذا يعد من أدعى أسباب نشاط الحركة العلمية فى هذا العصر ؛ وزخره بالعلم والعلماء .

وفى ختام كلمتى هذه عن المكتبات وأثرها فى تقدم العلم ونشره بين عامة الناس ؛ أرجو ألا يعزب عن الذهن أنه لم يكن فى ذلك العصر دور للطباعة والنشر ، إنما كان هناك مؤلفون ؛ ونساخ ؛ وقرّاء . . بذلك نستطيع أن ندرك مدى المشقة والمصاعب التى واجهت إقامة مكتبات كهذه ؛ ذلك علاوة على ما كلف من أموال كثيرة ، وما بذل من جهد عظيم فى سبيل هذا الغرض .

* * *

إذا انتقلنا بعد ذلك إلى طرق التعليم بالنسبة للأطفال نجد أنه كانت هناك الكتاتيب والمدارس الأولية التى كان يتلقى فيها أبناء عامة الشعب علومهم حينما كان أبناء الحكام والأمراء يتلقون العلوم المختلفة على أيدي كبار رجال العلم والتعليم فى الدولة .

* * *

وفى معرض حديثنا عن الحياة الاجتماعية نذكر أن تنافس الحكام على بناء القصور وتشبيدها ؛ وزهوهم وافتخارهم بها ؛ كان سبباً فى خلق طبقة من الصناع والنقاش الذين تفننوا وأبدعوا فى تلك الزخارف ؛ وهذا أيضاً مما طور فن العمارة ، وكان له أثره فى ازدهار صناعة البناء وظهور فن الهندسة الشرقية « فكانت دورهم فخمة ذات اتساع ، تضم حدائق غناء ، وتحتوى على فرش ثمينة . . وكانت فى

جملتها على مثال دور الفرس والروم ؛ مبنية بالآجر ؛ ومغطاة بالكلس ؛ وكانت تنقسم في العادة إلى أقسام ثلاثة : مقاصير الحرم ، وحجرات الضيافة ، وحجرات الخدم . وكانت جدرانها وسقوفها محلاة بالفسيفساء المذهبة والرسوم الملونة ، وعلى أسطحها قباب مرفوعة على عمد دقيقة تظهر للعين كأنها معلقة في الفضاء . وكانت قصور الخلفاء تحتوى على أروقة يجتمع فيها الغلمان ، وتسمى على قدر عددهم ، فكانت تسمى مثلاً بالأربعينى أو السبعينى . وهكذا . . . »

كما كانت إقامتهم للحفلات الصباحية ، ومجالس الترفيه والشراب ، أبلغ الأثر في تقدم الفنون الجميلة كالرقص والموسيقى والغناء .

* * *

وينبغى أن نذكر هنا أثر التعاليم الإسلامية التي كان بعضها ما زال قائماً في ذلك العصر ؛ من انتشار التعليم والدعوة له ؛ وبناء المساجد . . . إلخ . . . فنجد - أن المساجد لم تكن دور عبادة فحسب بل كانت أيضاً أمكنة للدرس والبحث في العلوم الدينية والأحاديث ؛ كما كانت تزدان بالمكتبات والكتب القيمة والمراجع والمجلدات . ويذكر المقدسى أنه أحصى في المسجد الجامع بالقاهرة وقت العشاء مائة وعشرين مجلساً من مجالس العلم . . . ويبدو أن هذه المجالس كانت أشبه ما تكون بحلقات الدرس في الجامع الأزهر ؛ لكل شيخ عمود . . .

ولا جدال في أن بناء المساجد كان من أهم أسباب تطور فن العمارة وتقدم الصناعات والفنون الأخرى حيث « اشتغل بذلك كثير من الصنائع الذين افتنوا في زخرفة المنابر ، ونقش الحوائط ، وتطعيم الأبواب بالنحاس والصدف ، وتحلية المآذن بالقناديل التي تشعل ليلاً . . . »

* * *

نستخلص مما سبق أنه كان هناك طرق عديدة ؛ وأماكن مختلفة لتلقى العلم ؛ والتفقه في الدين . . . فقد كانت هناك المساجد والمكتبات والمكاتب والكتاتيب ، والمجالس الخاصة في قصور الأمراء والخلفاء ، ومجالس العلماء والأدباء في بيوتهم ، وحلقات العلماء والفقهاء في المساجد . . . بل وصل الأمر في ذلك العصر إلى تلقي العلم عن طريق المراسلة ؛ فيشتهر عالم بتبحره في علم معين ؛ أو بتضلعه في فن خاص ؛

فتأتيه الرسائل من كل قطر ومن كل بلد حاملة أسئلة وتفسير ومسائل مختلفة ؛
 فيجيب عليها العالم بما يترأى له ؛ مبرهنًا على صحة رأيه بأجوبته العديدة السديدة . .
 حيث كان يغلب على كل منهم تخصصه في ناحية معينة . .
 كل هذه كوّنت حركات ناجحة في نشر العلم وتقدمه ؛ وإخراج عدد كبير
 من العلماء والأدباء والفقهاء ؛ في هذا العصر الذهبي للعلم العربي .

* * *

هذه صورة حاولت بها توضيح الحياة السياسية والدينية والاجتماعية والاقتصادية
 في القرن الرابع الهجري ؛ وهو العصر الذي عاش فيه أبو الریحان البيروني ؛ اعتقاداً
 منا بأنها ذات تأثير بالغ على تقدم العلم في ذلك العصر . . علاوة على تأثيرها الجرم
 في حياة ونشاط عالمنا البيروني ؛ وذلك كما اتضح للقارئ من الصفحات السابقة . .
 والآن ننتقل إلى النشاط العلمي في عصر البيروني .

رابعاً — النشاط العلمي في عصر البيروني

- ١ -

لقد شهد النصف الثاني من القرن العاشر الميلادي حتى منتصف القرن الحادي
 عشر الذي سُمّاه أعظم مؤرخ لتاريخ العلم في العصر الحديث « جورج سارتون »
 بعصر البيروني — لقد شهد هذا القرن من الزمان أساطين العلم وجهابذة الأدب
 والحكمة . . فنجد أنه قد نبغ فيه كثير من العلماء في كل علم وفي كل فن مثل
 النيسابوري والدارقطني في الحديث ، وأبي علي الفارسي ، وابن دريد ، والنحاس ،
 وابن فارس ، وابن جنى ، والزجاج ، وابن درستويه في اللغة والنحو . . والمتنبي ،
 وابن حجاج ، وابن سكرة ، وابن طباطبا ، وأبي فراس في الشعر . . والقديري ،
 وابن السريج ، وإبراهيم المروزي في الفقه . وابن زولاق ، والمستجى ، والشابشتي ،
 والطبري في التاريخ . . والإصطخري وابن خرداذبة ، والمقدسي ، والبكري ، وابن
 حوقل ، والمسعودي في الجغرافيا . . وأبي هلال الصابي والبرمكي ، وبديع الزمان
 الهمداني ، وعلى بن عبد العزيز الجرجاني في الأدب . . والفارابي ، وابن سينا ،

وابن الهيثم ، والبيروني ، والبوزجاني ، والبتاني ، والخوارزمي ، والحازن ، والقرطبي ، وعمر الخيام في الرياضيات والفلك والطبيعة والطب وسائر العلوم الأخرى . والكعبی ، والبلخي والحسن الأشعري في علم الكلام . . وابن مقلة في الخط . . وابن نباتة في الخطابة . . وغيرهم . كل هؤلاء وأولئك ساهموا في تقدم الحركة العلمية وتنشيطها في هذا القرن . . حيث كثر إنتاجهم العلمي والأدبي ، وبذلك لم يُخرج عصر من العصور الأخرى أمثال هؤلاء . .

وهكذا تقدمت العلوم في هذا القرن ؛ أعني القرن الرابع الهجري ؛ تقدماً كبيراً وتفاخر الحكام والملوك والأمراء بالعلماء ؛ وتنافسوا على جذبهم وتقريبهم . . ومن جهة أخرى نجد أن العلماء ألفوا الكتب الكثيرة للأمراء كما فعل سعيد بن هبة الله الذي ألف كتابه « المغني في الطب » للمقتدى بأمر الله . وكما فعل الرازي في كتابه « المنصوري » باسم المنصور بن إسحاق . . وكما فعل البيروني في كتابه « القانون المسعودي » حيث سماه بذلك نسبة إلى السلطان مسعود الغزنوي ، وفي كتابه الآخر وهو « الدستور » حيث أهداه إلى شقيقه الأمير مودود بن محمود الغزنوي .

— ٢ —

وقد انتشرت العلوم في هذا القرن انتشاراً واسعاً وكانت الرقعة الإسلامية مجالاً للعلماء من كل جنس ودين . .

وكان العلماء العرب موسوعيين في مؤلفاتهم . . كذلك كان العالم منهم يتميز ويتخصص في فرع أو أكثر من شُعَب العلوم المختلفة . . فقد كتب ابن سينا مثلاً في علوم كثيرة ولكن شهرته العلمية هي في الطب والفلسفة ، وعلى سبيل المثال نقول إن كتابه « القانون » الذي تناول فيه بعض العلوم الطبية وعلوم الفسيولوجيا والأقرباذين بقي حتى القرن السابع عشر الميلادي من أهم المراجع الطبية في أوروبا ، وطبع فيها خمس عشرة مرة ؛ وترجم إلى اللغة اللاتينية وإلى أكثر من لغة أوروبية . . كذلك ابن الهيثم فاقت شهرته العلمية في علوم الفلك والرياضيات والطبيعة لاسيما الضوء برغم أنه كتب وألف في علوم كثيرة . . وأيضاً جابر بن حيان برغم مؤلفاته العديدة في علوم مختلفة إلا أنه اشتهر بالكيمياء وحدها ؛ حتى سميت بصنعة جابر وكذلك

البيرونى طبقت شهرته الآفاق فى الرياضة والفلك والپچيوديسية برغم أنه كتب فى علوم كثيرة نتاؤها فى هذا البحث . . واشتهر أيضاً الخازن بالطبيعة والفلك والرياضيات خاصة الميكانيكا . . وكانت شهرة الخوارزمى العلمية فى الجغرافية والرياضة والفلك . . ومؤلفات العالم منهم تعد بالمئات . . فمؤلفات ابن سينا تبلغ نحو ٢٧٦ كتاباً ، وابن الهيثم ٢٠٠ كتاب ، والرازى ٢٢٠ كتاباً ، والبيرونى ١٨٠ كتاباً ؛ غير الذى فقد ، والكندى ٢٣٠ كتاباً ، والجاحظ ٣٥٠ كتاباً ، وجابر بن حيان ما يزيد على الثمانين كتاباً . . وكثير من تلك المؤلفات ظلت المراجع المعتمدة فى أوربا حتى القرنين السادس عشر والسابع عشر الميلادى .

— ٣ —

ومما لا ريب فيه أن علماء العرب استفادوا من اليونان والفرس والهنود والكلدان ؛ وذلك عندما ترجموا أبحاث هؤلاء . . حيث إنه كان العالم منهم يتقن أكثر من لغة ؛ وبذلك نقلوا العلوم من مصادرها الأساسية ؛ ولكنهم لم يأخذوا تلك الآراء والنتائج العلمية قضايا مسلماً بها لا يأتيا الباطل ؛ أقول لم يأخذوها دون تفكير وتدبير أو دون فهم ودراية ، بل طرحوها على مائدة البحث وأخذوا يدحضونها نقداً وتفصيلاً وتعديلاً ، فقبلوا منها ما يتناسب ونتائج أبحاثهم ؛ ورفضوا ما وجدوه يناقض آراءهم ومعتقداتهم . وفى ذلك يقول البروفسور « فارمر » Farmer إن علماء العرب لم يأخذوا بآراء السابقين ، حتى ولو كان نجم هؤلاء العلماء السابقين مضيئاً وعالياً ؛ إلا بعد أن يتأكدوا ويتثبتوا منها .

ولا عيب فى أن يعتمد هؤلاء العلماء العرب على أبحاث السابقين ومؤلفاتهم . . إذ أنه لا يطلب من أمة أن تبتدع معارف جديدة لا تتصل بصلة إلى المعارف والثقافات الأولى ، ولا يعاب عليها أنها تحجج إلى المعرفة حيثما وصلت إليها ؛ وإنما العيب كل العيب أن ينطوى نور العلم وشعلته المقدسة وسراجها المنير عندها وبين يديها ؛ وأن تنقطع عندها سلسلة التراث العلمى التى ابتدأت من أول بزوغ العقل البشرى وتفتحه على مختلف العلوم إلى أن وصلتها . .

كذلك فإن الحضارات لا تعيش بمعزل عن بعضها البعض ؛ ولكنها دائماً أبدأ
تتشابك وتتفاعل مع بعضها ، ويطور بعضها بعضاً ، كما ينشأ بعضها من بعض ،
وتعتمد كل منها على الأخرى .

— ٤ —

وأجمل ما يذكر بالثناء العاطر للعلماء العرب في هذا المقام ؛ علاوة على
ما أضافوه إلى العلوم المختلفة من زيادات وتحديدات وأبحاث مبتكرة ؛ أنهم كانوا
يتحرون الصدق في الكتابة والأمانة في النقل ، كما أنهم نسبوا كل مقال أو بحث
إلى صاحبه بل أشادوا بفضله ؛ خلافاً لما جرى عليه من سبقوهم فيما أخذوه
من علوم الحضارات الأولى ، وما جرى عليه أيضاً من لحقهم من علماء النهضة
في أوربا فيما أخذوه من علماء العرب ؛ أمثال وليم هارفى حيث نسب إلى نفسه
اكتشاف الدورة الدموية مع أن مكتشفها الحقيقي هو العالم العربى ابن النفيس ،
ولا جدال الآن في أن هارفى اعتمد في ذلك على أبحاث ابن النفيس . . ونجد أيضاً
أن أبحاث ابن الهيثم في انعكاس وانكسار وسرعة الضوء تنسب إلى نيوتن وكانت ؛
دون أن ينبس ببنت شفة عن ابن الهيثم . . كذلك سبق الخازن تورشيلي في الإشارة
إلى مادة الهواء ووزنه ؛ كما سبق الخازن أيضاً نيوتن في أبحاثه على الجاذبية . .
كذلك فإن ابن يونس هو الذى اخترع البندول وسبق جاليليو في ذلك بمئات
السنين ؛ وكان يستعمله لحساب الفترات الزمنية أثناء الرصد . .
وأيضاً فإن إخوان الصفا ، وابن مسكويه ، وابن خلدون قد كتبوا عن التطور
قبل دارون ولا مارك بعدة قرون . . ولكن ينسب التطور حالياً إلى هؤلاء الأجانب
دون العلماء العرب . .
كما تنسب الطريقة العلمية الحديثة إلى بيكون وديكارت دون ابن سينا ، وابن
الهيثم ، والبيروني ، وإخوان الصفا . .
وأيضاً فقد غُسط حق البتاني ، والفرغانى ، والبيروني ، والفزارى في مكتشفاتهم
الفلكية وأبحاثهم الرياضية ونسبت ظلماً وبهتاناً إلى كوبرنيكس وجاليليو . .
وبذلك نجد أن هؤلاء العلماء العرب قد تسلحوا بقوة العلم وسمو الأخلاق ؛

وهذا ما فقدته العلماء الذين تقدموهم أو جاءوا بعدهم . .
 وأيضاً نجد أن معظم علماء الغرب قد أعماهم الحقد والبغضاء فلم يعترفوا
 بحق العلماء العرب في تلك النظريات والآراء العلمية ، وغمطوا العلم العربي حقه ؛
 وقد حملهم على ذلك تعصبهم ضده . . .

— ٥ —

ولكن . . ليس مما يليق بالعالم أن ينكر الحقيقة تعصباً بلخس من الأجناس
 أو للدين من الأديان ، لأن العلم الصحيح وحب الحقيقة لا يفرقان . . وإننا نرى
 ذلك جلياً واضحاً في مؤلفات علمائنا العرب . . وهذه مزية أخرى من مزاياهم
 الكثيرة التي لا تعد ولا تحصى ، والتي يفتقر إليها علماء الغرب . .

وعلى سبيل المثال ، فإننا نجد البيروني قد تحلى بتلك الروح العلمية السامية ،
 وأخلص للحق والحقيقة ودعا إلى ذلك ، وأبغض التعصب عند الكتاب ، وبين أن
 هذا التعصب هو الذي يحول دون تقريرهم الحق . . ويتضح ذلك بجلاء فيما كتبناه
 في الباب التاسع من هذا البحث عن المنهج العلمي للبيروني .

وفي مقدمة كتاب « الحيوان » للجاحظ جاء ما يلي « . . جنبك الله الشبهة ،
 وعصمك من الخيرة ، وجعل بينك وبين المعرفة نسباً ، وبين الصدق سبباً ، وجب
 إليك الثبوت ، وزين في عينيك الإنصاف ، وأذاقك حلاوة التقوى ، وأشعر قلبك
 عز الحق ، وأودع صدرك البر واليقين ، وطرد عنك ذل اليأس ، وعرفك ما في
 الباطل من الدلة وما في الجهل من القلة . . . »

كذلك يقول ابن الهيثم في مقدمة كتابه « المناظر » إن غرضه في جميع ما يستقره
 ويتصفحه استعمال العدل لا اتباع الهوى ، وإنه يتحرى في سائر ما يميزه وينتقده
 طلب الحق ؛ لا الميل مع الآراء حيث يظفر بالحقيقة ويصل إلى اليقين . .
 وقد ذكر البيهقي أن ابن الهيثم قال « . . إذا وجدت كلاماً حسناً لغيرك فلا تنسبه
 إلى نفسك ، واكتف باستفادتك منه . . »

كذلك امتازت كتب الأدباء والفلاسفة العرب عامة بالدعوة إلى الحق ؛ واتباع
 سبيل الحقيقة . .

فيقول الكندي في كتابه إلى المعتصم بالله في الفلسفة الأولى « . . إن أعلى الصناعات منزلة ، وأشرفها مرتبة صناعة الفلسفة التي حدها علم الأشياء بحقائقها بقدر طاقة الإنسان ، لأن غرض الفيلسوف في علمه إصابة الحق ، وفي عمله العمل بالحق . . . »

كذلك يقول الكندي في تعريف الفلسفة « . . . إن الفلسفة هي علم الأشياء بحقائقها ، لأن كل شيء له حقيقة ، وأن في معرفة الحق كمال الإنسان وتمامه . . » ويتضح تقدير الكندي لحب الحقيقة وأثر الحق فيما جاء في بعض رسائله ، فيقول في ذلك « . . وينبغي لنا أن لا نستحي من الحق واقتناء الحق من أين أتى ، وإن أتى من الأجناس القاصية عنا والأهم المباينة لنا ، فإنه لا شيء أولى بطالب الحق من الحق . وليس ينبغي بنحس الحق ولا تصغير بقائله ولا بالآتي به ، ولا أحد بنحس بالحق ، بل كل يشرفه الحق . . »

كذلك كان الإمام الغزالي من المتعطشين إلى إدراك الحقائق ، وإبرازها والإخلاص لها ، ويتجلى ذلك بوضوح فيما جاء في كتبه ؛ فنجده يقول في كتابه « معيار العلم في فن المنطق » : « . . اللهم أرنا الحق حقاً ووفقنا إلى اتباعه ، وأرنا الباطل باطلاً وأعنا على اجتنابه . . » ، ويقول في كتابه « تهافت الفلاسفة » : « . . نسأل الله بجلاله الموفى على كل نهاية ، وجوده المجاوز كل غاية ، أن يفيض علينا أنوار الهداية ، ويقبض عنا ظلمات الضلال والغواية ، وأن يجعلنا ممن رأى الحق حقاً فأثر اتباعه واقتفاه ، ورأى الباطل باطلاً فاختر اجتنابه . . »

— ٦ —

بذلك يتضح لنا مما سبق أن العرب ساهموا في هذه الحقبة الوضاعة بأبحاث قيمة وآراء مبتكرة في تقدم العلم وتطوره . . وأنهم لم يعتمدوا فقط على سابقهم من العلماء الأجانب ؛ كما يدعى البعض . . بل اخترعوا هم أيضاً وابتكروا واتبعوا الطريقة العلمية الحديثة ؛ والمنهاج العلمي السليم ، كذلك اتبعوا الحق وسبيل الحقيقة ، ولم يُغْمطوا ذا فضل فضله ؛ ولم يجحدوا على ذي حق حقه . . وهكذا ؛ فإله سبحانه

وتعالى لم يُعقم العقل العربى ، ولم يقصر الابتكار والبحث على العقل اليونانى أو الفارسى أو الهندى ، بل جعل الأمر مشتركاً بين الجميع . . وفى ذلك يقول ابن مسكويه ^(١) : « إن العقول فى جميع الأمم هى واحدة فى جوهرها ، فهى لا تختلف بعضها عن بعض بالنسبة إلى اختلاف البلدان » . . وفى ذلك أيضاً يقول السجستانى : « نزلت الحكمة على رؤوس الروم وألسن العرب وقلوب الفرس وأيدى الصينيين » ^(٢) .

غاية الأمر أن الخلف لم يحسن استخدام ما تركه السلف ؛ إنما أحسنه الغربيون . . حيث نقبوا عن أمهات كتب علماء العرب وترجموها واقتبسوها ، وبذلك فإن « . . الأوربيين تناولوا مشعل العلم من أيدى العرب ، فاستضاءوا به بعد ظلمة ؛ وبلغوا به بعد ذلك ما بلغوه من هذا الضياء العميم الذى انكشفت به أحدث العلوم ، ولو لم يحمل العرب ذلك المشعل شرقاً وغرباً لكان من أعسر الأمور أن يقدح الأوربيون نوره من جديد » ^(٣) .

على أن هؤلاء الأجانب لم يتحروا الصدق والحقيقة فى نسب ما أخذوه من أبحاث علماء العرب إلى أصحابها . . وأنه عندما جاءت النهضة الأوربية ؛ اقتبسنا منها تلك العلوم على أنها من ابتكار علمائهم وأن أجدادنا لا دخل لهم فيها . . ولكن الحقيقة أن كثيراً من تلك النظريات والآراء العلمية الحديثة تمتد جذورها وتتشعب إلى العلماء العرب فى هذه الحقبة منذ مئات السنين . .

ولعل لنا فى ذلك درساً وعبرة ، ندعو الله ألا تتكرر . . لهذا يجب علينا أن نعص بالنواجذ على تراثنا العلمى الخالد ، وألا نترك مرة أخرى قصب السبق من أيدينا .

- ٧ -

مما تقدم نرى أن النشاط العلمى فى القرن الرابع الهجرى كان متدفقاً على أشد ما يكون . . وأنه لم يشهد مثل تلك الحركة العلمية الإسلامية القرن الذى

(١) مسكويه : جاويزان خرد .

(٢) التوحيدى : مقابسات .

(٣) عباس محمود العقاد : أثر العرب فى الحضارة الأوربية .

قبله ، ولا القرون التي تلتها حتى عصرنا هذا . . وأنه لم يترك فرع من فروع العلم المختلفة إلا وكان فيه الباحثون المتخصصون . .

والحق أقول إن هذا العصر كان خاتمة العلم الإسلامى العربى - وقد يقول قائل إنه كان يوجد علم بعد هذا القرن . . ولكن ليس ذلك العلم إلا ترديداً لعلم القرن الرابع . . فقد ظل العالم العربى طوال تلك القرون التي تلت هذا العصر الزاهى بمختلف العلوم والفنون يتغذى ويتحرك بعلم القرن الرابع وآدابه المختلفة ومنهاج علمائه حتى عصرنا هذا . .

بذلك نرى أن العلم العربى بلغ فى ذلك العصر قمته وذروته ، ثم أخذ بعد ذلك فى الانحدار والانحدار .

- ٨ -

ويُعزى تقدم العلم وتطوره فى ذلك القرن إلى ما يأتى :

١ - امتزاج العلوم والثقافات لم يكن تم نضجه إلا فى عصرنا هذا - أى القرن الرابع الهجرى .

٢ - أن العلماء المسلمين وجدوا أساساً صالحاً ، فكان من نشاطهم أن بنوا عليه .

٣ - أن المعتزلة كانت فرقة جادة مفكرة ، أثمرت ثمارها فى هذا العصر ، ولكن مع الأسف لم يمض هذا العصر حتى أخذ نجمهم فى الأفول وبحر العلوم فى الانحسار^(١) .

٤ - أخرج هذا العصر كثيراً من الأمراء والوزراء الذين شجعوا الحركة العلمية ؛ إما لرغبتهم فى العلم ، وإما لتزيين مجالسهم بالعلماء ؛ كما تزين بالتحف الطريفة . ذلك أنهم فيما مضى من العصور العباسية ؛ كانت بغداد وحدها هى مقصد العلماء والشعراء والأدباء ، لأنها عاصمة المملكة الإسلامية كلها ، فلم يك ينبغ نابغ فى أى قطر ويجب أن يشتهر إلا ويقصد بغداد لينال هذه الشهرة .

فلما انقسمت الدولة الإسلامية إلى دول ودويلات صغيرة ، تعددت العواصم ، وتعددت رحلات العلماء والأدباء . فمنهم من كان يقصد القاهرة ، ومنهم من كان

(١) د . أحمد أمين : ظهر الإسلام ج ٢ ص ٢٦٢ .

يقصد حلب ، ومنهم من كان يقصد الري أو شيراز أو بغداد أو غيرها من البلاد . وكانت هذه المدن تتنافس في اجتذابها للعلماء . واشتهر في هذا العصر من الأمراء : البويهيون في العراق ، والفاطميون في القاهرة ، والحمدانيون في حلب والجزيرة ، والسامانيون فيما وراء النهر . وكل هؤلاء قربوا العلماء والأدباء إليهم ، وأنفقوا على العلوم العربية والآداب العربية ، حتى إن بني بويه مع فارسياتهم شجعوا اللغة العربية والآداب العربي أكثر مما شجعوا الأدب الفارسي واللغة الفارسية^(١) .

٥ - وكما رأينا من قبل من كثرة المذاهب الدينية الإسلامية في هذا القرن ، وكثرة الاحتكاكات والتنافس بينها ؛ كالتنافس بين الشيعة وأهل السنة ، بل الاحتكاك بين طائفتي الشيعة وهما الاثنا عشرية والإسماعيلية ، والاحتكاك بين الفقهاء والصوفية ؛ كذلك بين المحدثين والفلاسفة . . فهذه المنافسات وتلك الاحتكاكات كان لها أثرها الإيجابي في تنشيط الحياة العلمية . . إذ أن أصحاب كل مذهب ؛ وأتباع كل طائفة كانوا يرون التسليح أمام الخصم بعاقرة العلم ؛ وعمالقة الآداب والفلسفة ، وأئمة الفقهاء .

- ٩ -

أما سبب تقهقر العلوم عند العرب بعد هذا العصر ؛ واضمحلالها إلى تلك الحالة التي يرثي لها حتى قرننا هذا فهو :

أولاً : غزوة التتار ونكبتهم ؛ بما سببوه من خراب ودمار ، ومن إزهاق الأرواح وسكب الدماء ؛ ونهب الأموال ؛ وإغراق الكتب وتبديدها .

ثانياً : إقفال باب الاجتهاد ، حتى شمل الحمول والحمود كل العلوم والفنون . وتزعزعت ثقة العلماء بأنفسهم ؛ وشعروا بعدم استطاعتهم مجاراة من تقدموهم ؛ كذلك شعورهم بالعجز عن بلوغ شأو هؤلاء السابقين ؛ وكان كل ما تبقى لهم من أمل هو السير على منوال هؤلاء ومنهجهم . . بذلك كان سد باب الاجتهاد نتيجة الشعور بالضعف والنقص . . وهكذا مضى عصر الابتكار والتجديد ،

(١) المرجع السابق ص ٢٦٤ ، ٢٦٥ .

ووقف الاجتهاد في تفسير الشريعة الإسلامية ؛ وكأن أصحاب المذاهب الأول معصومون من الخطأ . .

أما قبل ذلك فقد كان الاجتهاد مباحاً ؛ ولم يكن مقصوراً على المذاهب الأربعة ؛ بل كانت هناك عشرات المذاهب ؛ أمثال مذهب الأوزاعي ؛ ومذهب أبي سفيان الثوري ؛ ومذهب الظاهرية . . وأكثر من هذا كان هناك بعض العلماء لا يرتضى لنفسه أن يتبع مذهباً بعينه ؛ بل يجتهد في ابتكار مذهب له . .

أما بعد عصر ازدهار العلوم ورفيها ، فقد وقف سير التشريع الإسلامي ؛ وتجمدت المذاهب ؛ واقتصر على المذاهب الأربعة ؛ وأبطلت باقي المذاهب ، ورمى الإسلام بالحمود ؛ برغم أن طبيعته هي المرونة والانطلاق ؛ وكأن العالم الإسلامي أصيب بالعقم . .

ولم يصب فقط التشريع الإسلامي بهذا ، بل تعدى ذلك إلى كل العلوم والفنون تقريباً ؛ فأصابها ما أصابها من الحمود والحمود ؛ وكأن الاجتهاد الذي منع هو الاجتهاد في كل العلوم والفنون والآداب . . .

وعد من يترك مذهباً إلى آخر مرتكباً لجريمة ، ومن يخالف رأى إمامه يعدّ خارجاً على القانون « . . حتى طلب أخيراً مرة من العلماء أن يتخيروا مذهباً من المذاهب المختلفة للقضاء بمقتضاه ؛ فرفضوا ؛ فكانت النتيجة اللجوء إلى القانون الفرنسي » .

ثالثاً : انحطاط السياسة وفسادها ، وطغيان الساسة حتى إن بعضهم اشتهر بالظلم والحكم التعسفي الجائر ؛ وكثرة مصادرة الأموال والنهب من الأغنياء ؛ وفرض الضرائب فوق طاقة الشعب ؛ واستعمال العنف في الجمارك وفي مال الخراج ؛ ورسف الشعب في أغلال من الفاقة والحرمان^(١) . . كذلك كان هؤلاء الحكام نهايين وهابيين ؛ يصادرون أموال الناس ؛ لينحوها إلى الأدباء والشعراء ليطربوا هؤلاء

(١) قال أحد الشعراء وهو المهلبى نتيجة لتلك الحالة من الفاقة والبؤس :

ألا موت يباع فأشتره	فهذا العيش ما لا خير فيه
ألا موت لليد الطعم يأتي	يخلصني من العيش الكريه
إذا أبصرت قبراً من بعيد	وددت لو أننى بما يليه
ألا رحم المهين نفس حر	تصدق بالوفاة على أخيه

(الحكام) وليصوغوا لهم قلائد المدح والرياء ؛ ولينطبق عليهم المثل « ليتها ما زنت ولا تصدقت » .

وهكذا وصل تأثير السياسة السيئ إلى العلم .

رابعاً : الفقر الذى كان من نصيب العلماء ؛ إلا من عاش منهم فى رحاب القصور ؛ واتصل بالحكام والأمراء - وسلسلة الاضطرابات السياسية والاجتماعية التى اعترضت حياة هؤلاء الأدباء والعلماء . . فكم من عالم نكب لأنه كان من أتباع حاكم معين ، فلما انتصر خصومه عليه ؛ مثلوا بهذا الحاكم وأتباعه وأعوانه . .

وإننا نقرأ فى تاريخ العلم كيف لعبت السياسة بالشيخ الرئيس ابن سينا حتى إنه اختفى أحياناً ، وسجن حيناً ، وفر مراراً . . وكذلك كيف كاد السلطان محمود ابن سبكتكين الغزنوى يقتل البيرونى ؛ لولا أن أنقذه العلم ؛ وذلك عند دخول السلطان خوارزم واستيلائه عليها ؛ بل إنه فعلاً أعمل سيفه فى بعض العلماء من زملاء البيرونى وأساتذته . . « وإذا كان الخلفاء والأمراء والنبلاء يقتلون أحياناً ، وتسمم أعيانهم أحياناً ، ويستجدون الناس على أبواب المساجد أحياناً ، فما بالك بالعلماء والأدباء » .

إن أهم ما يحتاج إليه العلماء لكى يتمكنوا من المساهمة فى دفع عجلة العلوم إلى الأمام ؛ وفى الإنتاج العميق الغزير هو راحة النفس وطمأنينة البال وهناء العيش وضمان الرزق . . وإلا فلا يؤمل لهم التوفيق .

إن هؤلاء العلماء لو عاشوا فى جو هادئ مريح ، يمكنهم بالقيام من نشاطهم العلمى لانتجوا أكثر مما نراه اليوم ؛ ولاستفاد الناس منهم أكثر مما استفادوا .

خامساً : كثرة الإقبال على الآداب والعلوم النظرية المجردة ؛ والفلسفة ؛ وعلوم ما وراء الطبيعة التى أكثرها من نسج الخيال . . وذلك كما نرى فى فلسفة الفارابى . . أما أمثال ابن الهيثم ، والبتانى ، والبيرونى فللأسف لم نجد نمط أمثالهم بعد هذا العصر . .

ويبدو أن السبب فى كثرة الإقبال على تلك العلوم الأدبية ؛ والانصراف عن العلم "Science" أن الأدباء والشعراء والمؤرخين وأمثال هؤلاء بطبيعة أديهم ، وتزلفهم

إلى الحكام ؛ ومدحهم لإياهم ؛ وتملقهم ، كانوا أكثر قرباً إلى الملوك والأمراء . .

وكتب التاريخ لا تخلو من هذا الرياء والنفاق والتملق للحكام والخلفاء . . فعلى سبيل المثال روى أبو إسحاق الصبّاحي « أن عضد الدولة بن بويه أمره أن يؤلف له كتاباً في أخبار الدولة الديلمية ؛ فألف له تاريخاً سماه " التاجي " فاتفق وهو يؤلفه أن دخل عليه صديق له ؛ فسأله عما يعمل ؛ فقال : أباطيل أنمقها ؛ وأكاذيب ألفقها . .

هذا علاوة على أن الأدباء غالباً ما يكونون أقدر على تغذية حفلات السمر الممتعة ؛ وإشباع المرح ؛ وإلقاء النكت والطرائف والملح . . بينما رجال العلم ليسوا قادرين على مجازاة هذا النفاق والتلف والرياء ؛ وليس في إمكانهم إطلاق الفكاهات والنكت ؛ والحديث عن اللهو والمرح . . فهم في شغل عن هذا كله في أبحاثهم وتجاربهم وابتكاراتهم ومؤلفاتهم .

سادساً : تنكيل المتوكل والحكام الذين خافوه في الحكم بالمعتزلة ؛ حتى اضطهدت دعوتهم ونخفت صوتهم ، وهم كانوا دعاة حرية الرأي والتفكير الصائب السليم ؛ والتحذير من البدع والخرافات ، وانتصار دعوة المحدثين ؛ وهم كانوا دعاة النقل والرواية ؛ والوقوف عند النص مع عدم حرية الرأي أو التجديد .

سابعاً : انتصار الأتراك ؛ حيث كانوا غير مثقفين بثقافة عربية ؛ ولا مشجعين للعلماء والأدباء . . بينما نجد أن العلماء في العصور السابقة كان جل اعتمادهم على تشجيع الحكام لهم ؛ حتى يظهروا مؤلفاتهم ويواصلوا أبحاثهم .

* * *

ولنا نرى أنه لو سارت الحركة العلمية ؛ على ما كانت عليه في القرن الرابع الهجري من نشاط وابتكار واختراع ؛ ومواصلة للأبحاث والمؤلفات العلمية ، دون أن تعوقها تلك العوائق من جمود أو ظلم ؛ أو انقسام أو انحلال أو احتلال ؛ لكان لنا اليوم شأو آخر وأى شأو . . ولكانت أمتنا تحتل مكانة عظمى بين دول العالم ؛ تحت شمس الفكر والعلم والمدنية .

بعد هذه المقدمة السريعة عن النشاط العلمي في عصر البيروني ؛ سنورد هنا لمحة سريعة خاطفة عن حياة وأثر أشهر العلماء الذين كان لهم أثر مشهور على تقدم العلم في ذلك العصر . .

١ - الفارابي

هو أبو نصر محمد بن محمد بن طرخان بن أوزلغ . . وقد اتفق معظم مؤرخي حياته على أنه تركي الأصل ، وإن ذكر ابن أبي أصيبعة أن والده كان قائد جيش وهو فارسي . . وينسب أبو نصر إلى بلدة فاراب وهي كما يقول ياقوت « ولاية وراء نهر سيحون في تخوم بلاد الترك وهي أبعد من الشاش ، قريبة من بلاساغون ، ومقدارها في الطول والعرض أقل من يوم ؛ إلا أن بها منعة وبأساً . . . »

ومما اتفق عليه المؤرخون أن مولده كان عام ٢٥٩ هـ ، لأن ابن خلكان ذكر أن الفارابي توفي عام ٣٣٩ هـ عن ثمانين عاماً . . وبذلك نجد أن المعلم الثاني لم يكتب عن تاريخ حياته كما فعل بعض الفلاسفة وعباقره العلم الآخرين ، ولهذا فهناك فترة غامضة في حياته ، وهي تبدأ من مولده حتى بلوغه الخمسين ؛ حيث تبدأ مرحلة التأليف والدراسة بالنسبة له . .

وكان من أهم هواياته الاطلاع على العلوم اللغوية والدينية من فقه وتفسير وحديث ؛ كذلك كان ينهل العلوم الرياضية والفلسفية والمنطق من منابعها الأصلية . . فنجد أنه درس المنطق في بغداد على يد أكبر عالم حينئذ في ذلك العلم ألا وهو أبو بشر متى بن يونس ، كما درس المنطق أيضاً في حران على يوحنا بن حيلان . . ثم توجه إلى بغداد مرة أخرى ليدرس علوم الفلسفة من كتب أرسطو ويقرأها عدة مرات ، حيث وجد على كتاب « النفس » لأرسطو عبارة كتبها الفارابي وهي « إني قرأت هذا الكتاب مائة مرة » .

وقد ألف الفارابي معظم كتبه في الفترة التي قضاها متنقلاً بين بغداد ودمشق ، ثم رحل إلى حلب حيث عاش في بلاط سيف الدولة بن حمدان .

وقد كان الفارابي مولعاً بالرحلات والأسفار فقد سافر من بلده « فاراب » إلى بغداد ثم إلى حران ؛ وعاد مرة أخرى إلى بغداد — كما سبق — وقد سافر أيضاً أثناء إقامته في حلب أكثر من مرة إلى دمشق ومصر . .

وكان الفارابي يتقن اللغات العربية والفارسية والتركية . . ولقد سمي بالمعلم الثاني لما انتهى إليه من منزلة ممتازة^(١) .

وكانت حياة الفارابي بعيدة عن الترف والبذخ ، حيث إنه عاش للعلم والفلسفة والموسيقى ، برغم ما كان يعانيه من ضنك وشظف في العيش وفقر في الحياة ؛ حتى إنه كان يعمل ناظوراً أثناء إقامته في دمشق .

أما عن تراث الفارابي في العلم والفلسفة والموسيقى ؛ فمؤلفاته تربو على السبعين كتاباً ؛ وإن لم تنتشر مثلما انتشرت كتب تلميذه ابن سينا . .

وقد ترجمت بعض مؤلفات الفارابي إلى اللغات اللاتينية والعبرية وبعض اللغات الأوربية الحديثة . . « وقد حفظت تلك الترجمات العبرية في مخطوطات تنازعها مكتبات أوربا ، كذلك حفظت الترجمة اللاتينية التي نقلت عن اللغة العبرية أو الأصل العربي »^(٢) .

ويمكن أن نقسم مؤلفات الفارابي إلى قسمين كبيرين هما : أولاً : قسم المنطق ، ثانياً : قسم الفلسفة . . وتدور أبحاث القسم الأول حول كتاب « الأرجانون » سواء كان بالتعليق أم بالتلخيص . . أما القسم الثاني وهو قسم الفلسفة فيتناول فيه الفارابي جميع أجزائها من طبيعة ورياضة وسياسة وميتافيزيقا^(٣) .

العلوم عند الفارابي

أولاً — تصنيف العلوم

تنقسم العلوم عند الفارابي إلى ثمانية أصناف ، وقد راعى في سردها ترتيباً معيناً ذكره في كتبه « التنبيه على سبيل السعادة » و « تحصيل العلوم » و « السياسات

(١) Dr. Ibrahim Madkour : Al Farabi, History of Muslim Philosophy. Pakistan.

(٢) فيلسوف العرب والمعلم الثاني مصطفى عبد الرازق .

(٣) المصدر السابق (بتصرف) .

المدنية» و «آراء أهل المدينة الفاضلة»^(١) .

وخلاصة مذهبه في هذا الموضوع ، هو أن السعادة غاية كل إنسان ، إذا حصلت له فإنه لا يسعى إلى غاية أخرى ، ذلك أنها كمال وخير ، والسعادة لا تحصل للإنسان بالفطرة ولا بالاتفاق ؛ بل تأتي بالاكتساب ، وهي تتوقف على جودة التمييز ، فمن هذه الجودة يحصل للإنسان معارف يمكن وضعها صنفين :

- ١ - صنف يعلم ولا يفعل ، مثل علمنا أن العالم محدث ، أو أن الله واحد .
- ٢ - صنف يعلم ويفعل ، مثل علمنا أن العدل جميل أو أن علم الطب يكسب الصحة .

وتندرج تحت كل صنف من الصنفين صنائع تجوز ، وبذا تصبح الصنائع صنفين :

- ١ - صنف يقع به علم ما يعلم فقط .
 - ٢ - صنف يقع به علم ما يمكن أن نعمل ، ويعطينا القوة على عمله . . .
- والصنف الأخير قسمان :

- ١ - قسم يتصرف به في البدن ، مثل الطب والتجارة والفلاحة .
- ٢ - قسم يعرف به الإنسان أي السير أجود ، ويتميز به أعمال البر والأفعال الصالحة ، وبه يستفيد القوة على فعلها^(٢) .

ولما كان مقصود هذه الصنائع الثلاث إما اللذيد أو النافع أو الجميل ، وكان النافع بين نافع في اللذة ونافع في الجميل ؛ ولما كانت الصناعات البدنية مقصودها النافع ، والصناعات التي تميز بها السير مقصودها الجميل من قبل تحصيلها العلم واليقين بالحق ، واليقين بالحق جميل ؛ كانت الصنائع صنفين :

- ١ - صنف مقصوده تحصيل الجميل .
 - ٢ - صنف مقصوده تحصيل النافع .
- والصنف الأول هو الذي يسمى الفلسفة أو الحكمة على الإطلاق . وبالفلسفة ينال الإنسان السعادة ، لأن صناعة الفلسفة تكسبنا كل ما هو جميل ، وهذا

(١) المصدر السابق (بتصرف) .

(٢) الفارابي : سعيد زيد .

الكسب يأتي من جودة التمييز الذي يحصل بقوة الذهن ، وقوة الذهن نستفيد منها من صناعة المنطق . وبذا فإن العناية بالمنطق يجب أن تسبق العناية بالصنائع الأخرى . وصناعة المنطق تعتمد على أمور حاصلة في ذهن الإنسان وخصائصه فيه ، غير أنه ربما لا يشعر بها ، فينبغي لكي يتنبه إليها من تحضير أصناف الألفاظ الدالة على أصناف المعاني المعقولة ؛ ولذا فإن المنطق يجد في النحو بعض الغناء في الوقوف على أوائل صناعة المنطق ؛ فموضوعات المنطق هي المعقولات من حيث تدل عليها الألفاظ ؛ والألفاظ من حيث هي دالة على المعقولات^(١) .

وقسم الفارابي العلوم قسمين :

١ - علوم نظرية ، أو الفلسفة النظرية ، وتحتوي على علوم التعاليم والعلم الطبيعي ؛ وعلم ما بعد الطبيعة^(٢) .

٢ - علوم عملية ، أو الفلسفة العملية : وقد ذكر منها العلم المدني « أي علم الأخلاق وعلم سياسة المدينة » ثم علم الفقه وعلم الكلام^(٣) .

ويظهر أن الفارابي قد قدم العلوم النظرية على العلوم العملية لتوقف هذه على تلك ، فالأولى دعامة للثانية^(٤) .

ثانياً - إحصاء العلوم

على أساس التصنيف السابق شرحه وضع الفارابي كتابه « إحصاء العلوم » . . ويقول الدكتور إبراهيم مذكور في كتابه السابق ذكره Al Fārābī : History & Muslim Philosophy : « كتاب إحصاء العلوم يعد المحاولة الأولى من نوعها في تاريخ الفكر الإسلامي » . ويحتوي الكتاب على خمسة فصول . . « تكلم في الفصل الأول عن علم اللسان وأجزائه ، وفي الفصل الثاني عن علم المنطق وأجزائه ، وفي الفصل الثالث عن علوم التعاليم ، وفي الفصل الرابع عن العلم الطبيعي وأجزائه ، وفي الفصل

(١) المصدر السابق .

(٢) التنبيه على سبيل السعادة : الفارابي .

(٣) فيلسوف العرب والمعلم الثاني : مصطفى عبد الرازق .

(٤) المرجع السابق .

الخامس عن العلم الملقى وأجزائه وعن علم الفقه وعلم الكلام^(١) .
والعلوم التي صنفها المعلم الثاني هي :

- ١ - علم اللسان .
- ٢ - علم المنطق .
- ٣ - علم التعاليم . . وهذا ينقسم إلى سبعة أجزاء كبرى هي :
- (أ) علم العدد (ب) علم الهندسة (ج) علم المناظر
- (د) علم النجوم (هـ) علم الموسيقى (و) علم الأثقال
- (ز) علم الحيل .
- ٤ - العلم الطبيعي .
- ٥ - العلم الإلهي .
- ٦ - العلم الملقى
- ٧ - علم الفقه .
- ٨ - علم الكلام .

فلسفة الفارابي

أخذ الفارابي في فلسفته من الأسبقين ؛ ولكن بعد نقد وتمحيص وتعديل ، بحيث تتفق آراؤه وفلسفته والبيئة العربية والحياة التي كان يعيش فيها . . « فقد أخذ عن أرسطو وأفلاطون وأفلوطين » ، ولكنه مزج كل ذلك وصبغه بصبغة إسلامية واضحة » .

ويعد الفارابي « أرسطوالياً في المنطق والطبيعات ، أفلاطونياً في الأخلاق والسياسة ، أفلاطونياً في فلسفة ما بعد الطبيعة ، (كذلك فهو) فياسوف الانتقاء والتوفيق ، والمؤمن بوحدة الفلسفة^(٢) » .

* * *

٢ - ابن سينا

وهو أبو علي الحسين بن عبد الله بن الحسن بن علي بن سينا ولد في

خرميشن من ضواحي بخارى سنة ٣٧١ هـ (٩٨٠ م) . .

(١) إحصاء العلوم للفارابي : تحقيق الدكتور عثمان أمين .

(٢) تاريخ الفلسفة العربية : حنا الفاخوري ، و خليل الجبر .

كان ابن سينا عالماً في الطب والفلك والطبيعة والرياضيات والنبات والحيوان والجيولوجيا والكيمياء ، كما أنه اشتغل بالفلسفة والمنطق والفقه والتوحيد والتفسير والتصوف ، والشعر والموسيقى ، حيث إنه صال في تلك الميادين وجال فيها ، وله فيها أبحاث قيمة دفاقة بالأفكار الحديثة ، ومليئة بالآراء المنطقية السليمة . . وإذن فلا عجب إذا قال عنه علماء ونقاد الغرب بأنه أرسطو الإسلام وأبقراطه . . وكان أيضاً يعرف عندهم باسم "Avicenna" .

ويقول عنه « سارتون » إن ابن سينا أعظم علماء الإسلام ، ومن أشهر مشاهير العلماء العالمين . .

وكان والد الشيخ الرئيس ابن سينا من بلدة بلخ . . وانتقل إلى بخارى أيام « نوح ابن منصور » ؛ حيث اشتغل والياً في إحدى قراها وهي « خرميشن » تلك القرية التي ولد بها ابن سينا . . وعندما كبر ابن سينا أراد والده أن يعلمه القرآن الكريم وبعض علوم الأدب والحكمة والنحو فرجعا إلى بخارى ؛ واستحضر له معلماً لهذا الغرض . . ولم يكد ابن سينا يبلغ العاشرة من عمره حتى حفظ القرآن الكريم وكثيراً من علوم الأدب واللغة والنحو ، ثم أخذ يقرأ الكتب ويطالعها بنفسه ؛ وذلك في مختلف فروع العلم والرياضيات والفلسفة والطب ، حتى إنه خرج من مطالعته هذه « واقفاً على دقائق الهندسة ؛ بارعاً في الهيئة ؛ محكماً علم المنطق ؛ مبرزاً في علم الطبيعة ، وعلوم ما وراء الطبيعة » . وليس هذا فحسب ؛ بل أخذ يقرأ ويدرس علوم الطب حتى أصبح طبيباً ماهراً وهو في السادسة عشرة من عمره ، وتمكن من هذا العلم واشتغل فيه بدقة وأمانة وبراعة ، فكان يعالج الناس حباً في العلم لا حباً في المال ، حتى أصبح طبيب طبقة الحكام والأمراء مما جعلهم يتنافسون على جذبته ، ويغدقون عليه الأموال ، ويجعلونه يشاركونهم في مجالسهم وندواتهم ، ويفتحون له دور كتبهم بما تزخر من نفائس مختلف العلوم وجواهرها ؛ وبذلك وجد ما كانت تصبو إليه نفسه ؛ ووجد مجاله في الدرس والبحث في كنوز العلم ومعارفه . .

ولم تدم إقامته في بخارى طويلاً ؛ حيث إنه رحل إلى « جرجان » بعد وفاة والده ، وهناك تعرف على أحد الرجال الذين يقدرون العلم ورجاله ؛ ويميلون إلى ارتشاف العلم من مناهله ومصاحبة العلماء ومصادقتهم ؛ هذا مما جعل الصداقة بينهما

أوثق وأحسن ما تكون ؛ حتى إن هذا الرجل ويدعى « أبا محمد الشيرازى » اشترى للرئيس ابن سينا منزلاً بجوار داره أنزله فيه . . وفى « جرجان » ألف الشيخ الرئيس أعظم كتبه وأكبرها ألا وهو كتاب « القانون » فى الطب ، حيث إن ذلك الكتاب بقى من أهم المراجع الطبية حتى القرن السابع عشر الميلادى . .

ولاشتغال ابن سينا فى السياسة ؛ وبسببها ؛ لم تطل إقامته طويلاً فى « جرجان » حيث تركها إلى « همدان » . . وهناك تولى الوزارة فى أيام الأمير « شمس الدولة » ؛ ولكن لتقلبات الظروف السياسية لم يمكث كثيراً فى الوزارة ، وأراد الانتقال إلى بلاط الأمير « علاء الدولة » أمير أصفهان بعد وفاة « شمس الدولة » فكاتب الأمير على ذلك ؛ ولكن اكتشفت تلك المكاتبة وعوقب بسببها بالسجن عدة أشهر . . وفى ذلك يقول هذا البيت الطريف من الشعر :

دخولى باليقين كما تراه وكل الشك فى أمر الخروج
ثم فرّ بعد ذلك إلى أصفهان حيث رحب به الأمير « علاء الدولة » وأنزله معه فى قصره . . وبقي هناك بقية حياته ؛ وفى إحدى الغزوات التى خرج فيها مع الأمير « علاء الدين » إلى « همدان » وافاه الأجل المحتوم هناك عام ٤٢٨ هـ (١٠٣٧ م) . .

وهكذا كانت حياة ابن سينا مليئة بالاضطرابات والمغامرات ؛ فكثرت تنقله فى البلاد ، هروباً من الدين كانوا يريدون حياته . . وبرغم حياته القلقة هذه فقد بلغت مؤلفاته ما يزيد على المائتين وسبعين كتاباً ورسالة ، لم تكتب فى بلد واحد ، ولا فى دولة واحدة .

أما عن فلسفة ابن سينا ، فنجد أنه قد تأثر بفلسفة الفارابى ؛ حيث أخذها عنه . . ولكنه زوّد عليها وتوسع فيها حتى أصبحت له نظريات فلسفية خاصة ما زال يعتمد عليها فلاسفة الغرب . .

كما أنه تناول فلسفة أرسطو بعد أن عدّها بمذهب أفلاطون ، ونقد ما فيهما من آراء ونظريات تخالف آراءه ، وأضاف إلى فلسفتها من قرائح علمه وأبحاثه ، مما جعل فلاسفة الغرب وبخاصة يعترفون بفلسفته الخاصة ويتأثرون بها . . وهؤلاء أمثال « إسكندر هالى » و « توماس يوركى » و « ألبرت الكبير » و القديس « توما

الأكويني » ، وغيرهم .

وبذلك فالشيخ الرئيس لم يكن مقلداً ناقلاً عن سابقيه بل كان مبدعاً مبتكراً ، فهو يقول : « حسبنا ما كتب من شروح المذاهب القدماء ، وقد آن لنا أن نضع فلسفة خاصة بنا » . وكذلك فهو القائل بأن « الفلاسفة يخطئون ويصيبون كسائر الناس ، وهم ليسوا بمعصومين عن الزلل والخطأ » . وهذا دليل على أنه لم يأخذ نظريات وآراء الآخرين بدون تفكير وروية ، بل أخذ ينقد تلك الآراء ويعدل فيها ويتناولها تدحيضاً وتفنيداً وإيضاحاً ؛ ثم يضيف إليها من نظرياته ودراساته . .

هذا مما دعا مؤرخ العلم « سارتون » أن يقول « . . إن فكر ابن سينا يمثل المثل الأعلى للفلسفة في القرون الوسطى . . . »

ويحفل تراث ابن سينا في الفلك والرياضيات والديناميكا والهندسة والطبيعة بأجزائها ، الصوت والضوء وخواص المادة ، والجيولوجيا بفروعها علم المعادن Mineralogy ، وعلم الأحجار Lithology ، وعلم طبقات الأرض Stratigraphy . . كما أن ذلك التراث القيم يزخر بمؤلفات في علم الظواهر الجوية Meteorology ، وعلم التقاويم ، وعلم العقاقير ، وعلوم الهيئة والفلسفة والمنطق ، وعلم النفس والموسيقى والشعر . .

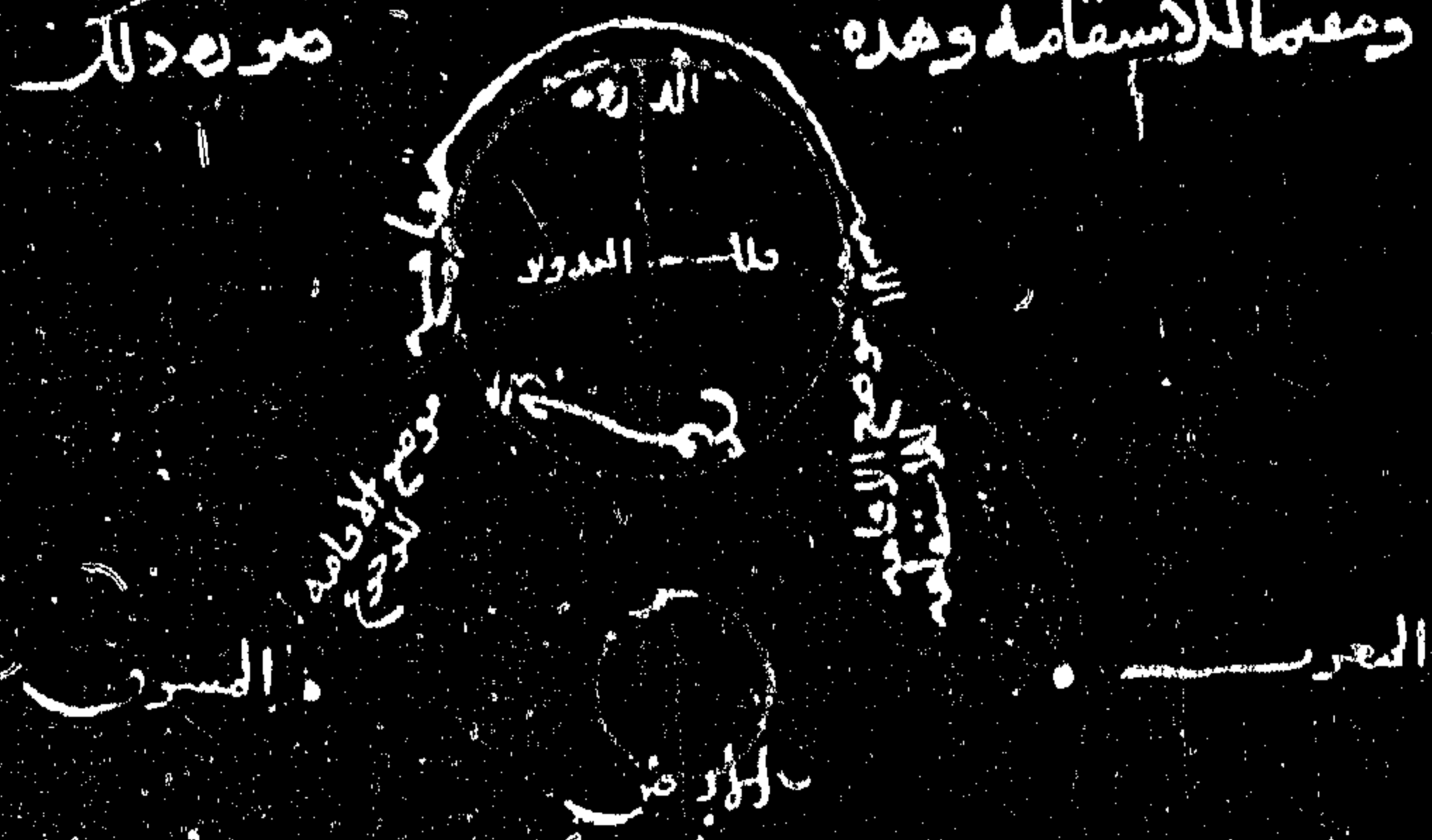
أما مؤلفات ورسائل وأبحاث الشيخ الرئيس ابن سينا في الطب فتقف شاحخة في عزة وإجلال لتقدر تلك العقلية النادرة الجبارة التي كان لها فضل إخراجها إلى الوجود . فنجد أن ابن سينا تكلم عن الأمراض العصبية والنفسية ، والتحليل النفسي ، ووصف الأمراض التناسلية والجلدية ، كما تكلم عن الأمراض الباطنية وأمراض الجهاز الهضمي . .

وهو أول من اكتشف الإنكلستوما ؛ وإن كان اكتشافها نسب ظلماً وجهتاً إلى العالم الإيطالي « دوبيني » الذي جاء بعد ابن سينا بتسعمائة عام . .

وابن سينا أول من وصف أعراض حصي المثانة السريرية . . ووصف الأمراض التي تسبب اليرقان . . ووصف التهاب السحايا الأولى وصفاً دقيقاً ، وفرقه عن التهاب السحايا الثانوي والأمراض المشابهة له . . كما أنه فرق بين شلل الوجه الناتج عن الأسباب الداخلية في الرأس ، والأسباب الخارجية . . وفرق بين داء الجنب وألم

كانت بعضا منها دايما الكوكب لذلك وان كانت اكثر كان فضل ما بينهما رجوعا
 لان احرك الساقطين الشياطين يكون قدما والآخرى تاخر او اذا ذهبا فضاء ما
 كانت الفضلة التي للتاخر فكانت رجوعا وان شيا وبما كان الكوكب مقما في موضعه
 لا يرى له حركه وهذا يكون في اول الرجوع واخره ويسمى الكوكب حينئذ مقما للرجوع
 ومقما للاستقامة وهذه

صوره ذلك



ما العنصرين ان يكونا في السماء ما العلوية رحل والمشرى والمرح
 والسفلية هي الزهرة وعطارد والشمس والارض من حبله المهيمة وهذا
 السفلى والعلو مفسران الى الشمس ومن اليها سميت بذلك شمسة لانها كواسطه
 القلادة ومرجع احوالها جميعا السما وحاصه دور الفمر ورجوع المهيمة والشمس

الأعصاب ما بين الأضلاع . . و فرّق بين التهاب الحيزوم وخراج الكبد . .
 وابن سينا هو أول من بين إمكانية ظهور أورام في المخ . . كما وصف أمراض
 المعدة وعلاجها ؛ لا سيما أمراض « قرحة المعدة » ، و « القولون » . . كما أنه كان
 من أوائل الذين عالجوا مرضى السكر . .
 كذلك هو أول من استخدم الحقن بالإبر تحت الجلد، في العلاج ، وأول
 من استخدم التخدير لإجراء العمليات الجراحية . . كذلك امتاز بإجراء الجراحات
 المتصلة بالأورام الخبيثة مثل السرطان . . إلخ .
 هذا ما جعل البعض يقول « كان الطب ناقصاً فأكمّله ابن سينا » ،
 كذلك يقول السير « وليم أوسلر » عن كتاب « القانون » — السابق ذكره — « إنه
 كان الإنجيل الطبي لأطول فترة من الزمن » .

* * *

٣ — ابن الهيثم

هو الحسن بن الحسن بن الهيثم . . ولد في البصرة عام ٣٥٤ هـ (٩٦٥ م) .
 وتوفي في القاهرة عام ٤٣٠ هـ (١٠٣٨ م) .
 وتتجلى عبقرية ابن الهيثم في تراثه الذي تركه لنا . . ويشمل أبحاثاً في الطبيعة
 والرياضيات والفلك والطب والفلسفة والإلهيات ؛ حتى لقد قال عنه ابن أبي أصيبعة
 « . . كان ابن الهيثم فاضل النفس ، قوى الذكاء ، متفنناً في العلوم ، لم يماثله أحد
 من أهل زمانه في العلم الرياضي ولا يقرب منه ، وكان دائم الاشتغال ، كثير
 التصنيف ، وافر التزهد . . »

ويشهد بنبوغه في الرياضيات والهندسة جهابذة هذا العلم ، فابن الهيثم « رياضي
 بأدق ما يدل عليه هذا الوصف من معنى ، وأبلغ ما يصل إليه من حدود » . كذلك
 فإنه « صاحب تصانيف وتآليف في الهندسة ، وكان عالماً بهذا الشأن متفنناً فيه ،
 قيماً بغوامضه ومعانيه . . »

أما أبحاثه التي اشتهر بها في الضوء ، فقد كانت هي المرجع الوحيد في مدارس
 العلم في أوروبا حتى القرن السادس عشر للميلاد .

ويقول العالم « ليوتيفياردو » « إن عالم الفلك كبلر أخذ معلوماته في الضوء ،

أبو الريحان البيروني

ولا سيما فيما يتعلق بالانكسار الضوئي في الجو من كتب ابن الهيثم .
وتقول دائرة المعارف البريطانية إن ابن الهيثم كان أول مكتشف ظهر بعد
بطليموس في علم البصريات .

وجاء في "Legacy of Islam" أن علم البصريات وصل إلى أعلى درجة من التقدم
بفضل ابن الهيثم .

ويقول أكبر مؤرخ للعلم « جورج سارتون » إن ابن الهيثم عالم ظهر عند العرب
في علم الطبيعة ، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى ، وهو من علماء البصريات
القليلين المشهورين في العالم بأجمعه .

ولا مشاحة في أن ابن الهيثم قد سبق ليكون في التمهيد إلى الطريقة العلمية الحديثة ،
وأنه أورد عناصرها الأساسية ، ألا وهي الاستقراء والقياس والتجربة « أو الاعتماد على
المشاهدة » والتمثيل ، بل كذلك يعتقد البعض أن ابن الهيثم قد سما على ليكون
في ذلك .

ومن يحب الاطلاع على مختلف الأبحاث العلمية لابن الهيثم ، فليس أمامنا
إلا أن نحيله إلى مؤلفات ومحاضرات الأستاذ العالم مصطفى نظيف ، ألا وهي الحسن
ابن الهيثم بحوثه وكشوفه في الضوء (جزءان) ، ومحاضرات ابن الهيثم التذكارية .

الفصل الثاني البيروني في عصره تاريخ حياة البيروني

مولده ونسبه

ولد أبو الريحان البيروني في اليوم الثاني من ذي الحجة عام ٣٦٢ هجرية ، الموافق ٤ سبتمبر عام ٩٧٣ م ، في قرية من ضواحي مدينة « كات » عاصمة دولة خوارزم .

أما عن نسبه فيقول هو عن نفسه أنا بالحقيقة لا أعرف نسبتي ؛ ولا أعرف من كان جدي . . ويقول السمعاني في الأنساب : البيروني بكسر الباء الموحدة وسكون الياء آخر الحرف (بي رون) وضم الراء وبعدها الواو ، وفي آخرها النون . . وهذه النسبة إلى خارج خوارزم ؛ وتعني بالفارسية خارج المدينة . . ثم يستطرد قائلاً : ومن المحتمل أن تكون عائلة أبي الريحان من المشتغلين بالتجارة خارج المدينة حيث إن بعض التجار كانوا يعيشون خارج أسوار المدينة للتخلص من مكوس دخول البضائع إلى الداخل .

وفي تفسير نسبة أبي الريحان أيضاً يقول ياقوت « وهذه النسبة البيروني معناها البراني لأن بيرون بالفارسية معناها (برا) وسألت بعض الفضلاء عن ذلك فزعم أن مقامه بخوارزم كان قليلاً وأهل خوارزم يسمون الغريب بهذا الاسم ، كأنهم لما طالت غربته عنهم صار غريباً ، وما أظنه يراد به إلا أنه من أهل الرستاق^(١) » .

وقد أخطأ بعض من كتبوا عنه ؛ مثل ابن أبي أصيبعة والشهرزوري ؛ فنسبوه إلى بيرون (بارن القديمة) بالسند . . حيث يقول ابن أبي أصيبعة عن البيروني في (عيون الأنباء) « هو الأستاذ أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني منسوب إلى بيرون وهي مدينة بالسند » . والحقيقة — كما تبين — خلاف ذلك ؛ إذ لم يكن أبو الريحان سندياً ؛ وكذلك لا توجد مدينة في السند تعرف باسم بيرون .

(١) تعني كلمة الرستاق القرى المحيطة بالمدينة .

تاريخ حياته

رجل البيروني عن موطنه وهو في العشرين من عمره . . حيث تفتقت عقلية على علوم كثيرة ؛ وتفتحت على مختلف فروع العلم . .

وعندما سميت مكانته العلمية ، وارتفعت منزلته الأدبية ، بدأت تتنافس عليه العروش والقصور . . فتلقفه أولاً بناءً الحكمة والعلم بنو سامان ، حيث ذاع صيته ، بنزوله عندهم ، وقدرت مكانته العلمية والأدبية ، وتوثقت صلته بهم . . وابتدأت معرفته للشيخ الرئيس ابن سينا ؛ فانتظما معاً في المذاكرة والمناظرة . . وتبادل الآراء والرسائل . . وعلت مكانتهما عند الأمير نوح بن منصور الساماني ؛ التي ازدانت مكتبته بنفائس و ذخائر مؤلفاتهما .

وفي عام ٣٨٨ هـ تألق نجم الأمير الأديب الحكيم قابوس بن وشمكير الملقب بشمس المعالي . . حيث أخذ ينافس آل سامان على جذب هذين النجمين من العلماء اللذين كانا يضيئان قصرهم - آل سامان - ببخارى بما يشعان فيه من نور الحكمة والعلم والمعرفة . . ثم أخذ هذا الأمير يراود أبا الريحان على الانتقال إليه ، لكنه أبى وفاءً لآل سامان ؛ الذين كان ملكهم يومئذ يضطرب تحت الفتن والدسائس الداخلية والحروب الخارجية مع ملوك كاشغر في الشرق ؛ وملوك غزنة في الغرب . .

وعندما سقط ملك السامانيين خرج أبو الريحان مستصحباً معه الشيخ الرئيس حيث طابت نفسيهما للإقامة في بلاط أمير جرجان شمس المعالي قابوس بن وشمكير الذي ابتهج بنزولهما عنده . . حيث كان بلاطه يحفل بجهابذة العلم وأساطين الحكمة وعمالة الأدب . . وفي هذا القصر كتب البيروني كتابه « الآثار الباقية من القرون الخالية » وأهداه إلى شمس المعالي .

وفي جرجان أيضاً التقى البيروني بأستاذه الطبيب المنجم العالم أبي سهل المسيحي . وعندما قامت الثورة العسكرية التي أطاحت بعرش شمس المعالي وأتت على حياته رجع البيروني إلى وطنه خوارزم ، واستقر في مدينة جرجانية التي أصبحت عاصمة للدولة الخوارزمية ، وكان ذلك حوالي عام ٤٠٠ هـ (١٠١٠ م) . وهناك اشتغل

البيروني أستاذاً في مجمع العلوم الذي أسسه أمير خوارزم مأمون بن مأمون ؛ وكان يزامله في نفس المجمع الشيخ الرئيس ابن سينا والمؤرخ العربي ابن مسكويه . . . وفي أثناء وجوده في خوارزم أقام عند الأمير أبي العباس المأمون حيث « أصبحت له عند هذا الأمير الخطوة التي ما بعدها خطوة ؛ والقدر الذي لا يدانيه قدر ، إذ عرف الأمير للعالم مكانته من العلم ؛ فاتخذته مستشاراً له ؛ وأسكنه معه في قصره ، وكان يبدى له مظاهر الاحترام والتقدير . ويثبت ذلك من عبارة البيهقي التي نقلها عن كتاب البيروني « المسامرة في أخبار خوارزم » إذ يقول إنه قضى سبع سنين في خدمة أبي العباس المأمون بن محمد آخر أمراء دولة المأمونيين . »

وفي عام ٤٠٣ هـ افترق البيروني وابن سينا . . حيث إن أبا سهل عيسى المسيحي أستاذ البيروني والشيخ الرئيس غادرا خوارزم قبل قدوم رسل محمود بن سبكتكين الغزنوي إليها .

لكن هذا الاتصال الوثيق بين البيروني وابن سينا الذي تقدر مدته بنحو من عشرين سنة بين بخارى وخوارزم وجرجان جعل البيروني يطلب كنوز الحكمة والعلم في الشرق الأقصى بعد افتقار العلم عند اليونان وقصور الحكمة عند حكمائهم . . وهذا ما كان يدعو إليه ابن سينا .

وفي عام ٤٠٧ هـ قام بعض جنود أبي العباس المأمون بثورة ضده وقتلوه . . مما أدى إلى دخول صهره محمود الغزنوي خوارزم للانتقام من القتلة ، ويضم البيروني إلى حاشيته .

ويقال عن سبب انتقال البيروني من بلاط خوارزم إلى بلاط غزنة أنه كان — أي البيروني — في جملة الأسرى ، وكذلك غيره من العلماء ؛ الذين وقعوا في يد السلطان محمود بن سبكتكين عند استيلائه على خوارزم ، وأتهمهم السلطان محمود — على عادته من التشدد في الدين — بالكفر والزندقة والقرمطة ؛ وأعمل في بعضهم السيف ومنهم أستاذ البيروني عبد الصمد الحكيم الذي قتله السلطان بثلث التهمة وهي الزندقة والكفر ، وهم أن يفعل مثل ذلك بالبيروني فيلحقه بأستاذه ، لولا أن أسعفه سبب خاتمه من القتل ، إذ قال بعض مرافقي السلطان هذا إمام وقته في علم النجوم ؛ وإن الملوك لا يستغنون عن مثله فأبقى عليه محمود الغزنوي وأخذ معه إلى

بلاده . . ودخل أبو الريحان الهند مع السلطان محمود في فتوحه المظفرة في تلك البلاد التي استمرت إلى سنة ١٠٢٤م ، والتي بلغت سبع عشرة غزوة في المنطقة الشمالية الغربية من الهند . . ولقد صاحب البيروني السلطان الغزنوي ثلاث عشرة مرة في غزواته هذه ، حيث أتيح له فيها أن يحيط بعلوم الهند ، وهذا ما كان يبغيه .
وتعد الفترة التي أقامها البيروني في بلاط محمود الغزنوي من أثمر الفترات وأغزرها حيث أنتج فيها في مختلف العلوم . .

ولكن كان لهذا السلطان الغزنوي نظرة خاطئة إلى العلم والعلماء ؛ مما جعله قليل الإقبال على علوم البيروني . . عديم الاهتمام بأحاديثه ومحاضراته ، لأنه — السلطان محمود الغزنوي — كان يرى في تلك العلوم آلة بيد القرامطة ، ومعولاً للحركات الهدامة في الإسلام . . هذا مما دعا البيروني إلى البحث عن وسيلة ينقل بها إلى قلب السلطان . فلم يكن أمامه إلا ما عرفه عن السلطان من حبه للدين ، وإجلاله للقرآن الكريم . . فاتجه البيروني إلى تطبيق قضايا العلم على آيات الكتاب الكريم ؛ بحيث تكون معظم أحاديثه مقتبسة من آيات الله البينات . . وبذلك يكون البيروني من مبتكري شرح الآيات الكريمة على ضوء العلوم الكونية . . وتلك الطريقة ابتداءً ظهورها في أواخر القرن الرابع وأوائل القرن الخامس كما يتضح ذلك من دراسة التراث الذي خلفه لنا إخوان الصفا وابن باجة وابن رشد وابن طفيل .

وعندما واثت اللحظة التي كان ينتظرها البيروني ؛ حيث طلب منه السلطان الاستدلال بقوله تبارك وتعالى « وجدها تطلع على قوم لم نجعل لهم من دونها ستراً » على ما يَرى حول القطب من ظهور دورة الشمس كاملة كمالاً بحيث لا يوجد به الليل . . أخذ أبو الريحان يشرح ذلك بما فيه من البرهان والاستدلال لإقناع السلطان . . ولكن الحديث لم يتم ، ولم يفتحه فيه السلطان بعد ذلك .

وكان أكبر أولاده وهو مسعود الغزنوي الذي جدد معه البحث في معاني تلك الآية الكريمة ؛ ذلك لأنه كان ذا رغبة متقدمة ، وبصيرة نافذة لتقبل تلك العلوم ودراسة أسرارها .

وعندما رجع البيروني من الهند استقر في بلاط هذا الأمير مسعود الغزنوي ، وأخرج سفره العظيم في علوم الفلك والرياضيات « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم »

وسماه بذلك نسبة إلى السلطان مسعود وأهداه إليه . . . كما ألف كتاباً آخر وهو « الدستور » وأهداه إلى شقيقه الأمير مودود بن محمود الغزنوي .
ويبدو أن أبا الريحان بعد أن رجع إلى غزنة من الهند لم يغادر تلك المدينة منقطعاً إلى الدرس والبحث والعلم والتأليف إلى أن توفاه الله .

دراسات البيروني في الهند وأثر ذلك على تقدم العلم

قبل أن أختتم هذه النبذة عن تاريخ حياة البيروني . . . أود أن أشير إلى بعض النقاط الهامة عن حياة البيروني في الهند ، وأبحاثه هناك ، وآثارها على تقدم العلم وتطوره ؛ على أننا سنعود إلى ذلك مرة أخرى ونبينه بالتفصيل في مواضعه .
لقد أتىح لأبي الريحان وهو في الهند أن يحيط بكنوز العلم عند الهنود ، ويعرف ، الثروة الدفينة في آدابهم وفلسفتهم ؛ لا سيما أنه اعكف على دراسة لغتهم حتى أتقنها جيداً . . . كما اختلط مع علماءهم . . . ووقف على ما عندهم من الحكمة والمعرفة . . . ودرس عاداتهم وتقاليدهم ، وطرائق نظرهم إلى الحياة والموت ، وتناسخ الأرواح ، واعتقادهم في الله سبحانه وتعالى ، وطرق الزواج والميراث ، ونظام التبادل والمقايضة عندهم ، وسبب تقديسهم لبعض الحيوانات . . . واطلع على كتبهم في الحكمة ومختلف العلوم والرياضيات . . . كما درس أيضاً جغرافية تلك البلاد من سهول ووديان وجبال وتضاريس وخلجان وأنهار . . . إلخ وخرج يعرض ذلك كله في كتابه القيم « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردوذة » .

كما تمكن البيروني بذلك أيضاً من منافسة حكماء وعلماء الهند . . . ومناقشتهم ومحاورتهم . . . كذلك شرح لهم ما أغلق عليهم من فهم خوافي الحكمة اليونانية ، وبسط لهم ما عند علماء اليونان من نظريات هندسية ورياضية . . . كما بين لهم آثار الفلسفة الإغريقية ، وما احتوته من أمهات الأبحاث والدراسات . . . لا سيما وأنهم لم يطلعوا على ذلك من قبل بلجهاهم بفلسفة تلك الحضارة اليونانية ولغتها .
وبذلك أقام البيروني بينهم ليحل لهم ما استصعبوا . . . ويفيدهم بما جهلوا . . . ويزيدهم بما في جعبته من العلم الغزير . . . وبذلك علت منزلته بينهم ، وسمت مكانته عندهم . . . فأقبلوا على علمه ، وتنافسوا على حضور مجالسه ومحاضراته ، وأسرعوا في

الاستماع إلى مناظراته ومقابساته .

وهكذا حمل البيروني إلى الهند الحكمة والفلسفة الإسلامية التي صاغها علماء وفلاسفة العرب في القرن الرابع الهجري بعد أن هذبوا الحكمة اليونانية ، وأضافوا إليها ما عندهم من أساليب ونظريات ابتكروها حتى ازدهت الفلسفة الإسلامية وازدهرت في نهاية ذلك القرن . .

كما أخذ عن الهند من العلوم والفلسفة ما اختلفت في موادها ونظرياتها عن العلم والحكمة اليونانية الإسلامية . .

وبذلك كان أول عالم عربي مسلم تعرّف على العلوم والفلسفة الهندية في وطنها وبلغتها . . فأودع ذلك كله في أسفاره العظيمة ونفائسه العلمية القيمة وكتبه المصنفة الكثيرة . . وخرج بذلك على الأوساط العلمية كاللآلئ الذي يخرج من القمقم بذلك التراث العلمي النفيس القيم ؛ الذي احتوى على تجارب نتائجها دقيقة وصحيحة ، ونظريات موادها جديدة ، وأبحاث في مختلف العلوم من فلك ورياضيات وجيولوجيا وفيزيكا وطب وجغرافيا وتاريخ وتقاويم . فكان تراثه هذا كبيراً في كميته ؛ وعظيماً في كميته . . فقد ذكر ياقوت عن كميته « أن كتبه ، في علوم النجوم والهيئة والمنطق والحكمة ، تفوق الحصر ، وأنه رأى فهرستها في الخزانة العظمى بالجامع الأعظم بمدينة مرو الشاهجان ، يقع في نحو الستين ورقة بخط مكتنز . وذكر الحكيم أبو الفرج الملقب المعروف باسم ابن العبري عن كميته « أنه متقن بحكم غاية الإحكام » .

وفاته

توفي البيروني في ٣ رجب من عام ٤٤٠ هـ (١٣ ديسمبر ١٠٤٨ م) . ويرى المستشرق « مايرهوف » أنه لا يمكن أن تكون وفاة البيروني قبل عام ٤٤٢ هـ (١٠٥٠ م) لأنه يقول في كتابه « الصيدلة في الطب » إنه نيف على الثمانين سنة هجرية . . فإذا صح ميلاده عام ٣٦٢ هـ تعين أن يكون على قيد الحياة عام ٤٤٢ هـ وتكون وفاته في تلك السنة أو بعدها .

دراسته . . والأساتذة الذين تأثر بهم

درس أبو الريحان في شبابه العلوم المختلفة ؛ واللغات العديدة . . فكان يعرف اللغات الفارسية والعربية والسنسكريتية والحوارزمية والسريانية واليونانية . . وأول أستاذ تتلمذ على يديه كان يونانيًا غير معروف اسمه ، وكان أبو الريحان يجمع له الكثير من النباتات والأزهار ، ويسأله مستقصيًا باحثًا ؛ فيجيبه أستاذه اليوناني هذا . .

ثم طلب العلم بعد ذلك على يد أستاذه عبد الصمد بن عبد الصمد الذي توثقت بينهما صلة العلم والمعرفة . .

وعندما بلغ العشرين عاماً من عمره ، سافر إلى جرجان - كما سبق - وهناك تتلمذ على أكبر أستاذ تأثر به في علمه وحياته ؛ وأستاذه هذا طبيب وفلكي وعالم ورياضي اسمه أبو سهل عيسى المسيحي ؛

ولقد تتلمذ على يد أبي الوفاء البوزجاني الرياضي الفلكي المعروف أبي نصر ابن علي بن عراق الجبلي مولى أمير المؤمنين القادر بالله ، الذي كانت خلافته عام ٣٨١ - ٤٢٢ هـ . . وعلى يد أبي نصر تتلمذ البيروني . .

لماذا تدعى بعض الدول انتساب البيروني إليها ؟

تتنازع بعض الأمم مثل روسيا وتركيا وإيران على انتساب البيروني إليها . . فكل منها تدعى أن البيروني منتسبٌ إلى جنسيتها . . فيرى علماء روسيا أن البيروني يمثل القومية الأوزبكستانية ؛ حيث تضم تلك الجمهورية - أي جمهورية أوزبكستان - بلاد سمرقند وطقشند وبخارى وترمد ، وجمهورية طاجيكستان التي تقع حالياً على حدود أفغانستان . . حيث قضى البيروني فترة من حياته في تلك الجمهوريتين . . كذلك فهم يعتقدون أنه ينتمي إليهم بحكم مولده في خوارزم التي تقع حالياً في جمهورية تركستان السوفييتية . .

كذلك يعده الإيرانيون منتمياً إلى جنسيتهم لإقامته بعض الوقت في بلادهم حيث عاش بينهم ردهاً من الزمن

ويهتم علماء تركيا الآن بدراسة البيروني وتراثه تعصباً منهم للجنس التركي في
أواسط آسيا . . وفي اعتقادهم أن البيروني كان تركمانياً .

. . ولكنه كان عربياً

بالرغم من أن البيروني ولد في مدينة خوارزم التي تتبع الاتحاد السوفيتي الآن . .
إلا أنه كان عربياً . . عربياً في ثقافته . . عربياً في روحه . . عربياً في لغته التي
كان يكتب بها كتبه وأبحاثه ومشاهداته . . يدين بالولاء إلى عروبه . . ولا يرضى
أن ينسب إلا إلى العرب ، حيث يقول في مقدمة كتابه « الصيدنة في الطب ؛
« ديننا والدولة عربيان توءمان ، يرفرف على أحدهما القوة الإلهية وعلى الآخر
اليد السماوية ؛ وكم احتشد طوائف من التوابع ، وخاصة منهم الحيل والديلم في
إلباس الدولة جلابيب العجمة فلم تنفق لهم في المراد سوق . وما دام الأذان يقرع
آذانهم كل يوم خمساً ؛ وتقام الصلوات بالقرآن العربي المبين خلف الأئمة صفّاً
صفّاً ؛ ويخطب به لهم في الجوامع بالإصلاح ، كانوا لليدين والفهم ، وحبل الإسلام
غير منفصم ، وحصنه غير منثلم » .

كذلك هو القائل أيضاً « الهجو بالعربية أحب إلى من المدح بالفارسية » .

الباب الثاني

مؤلفات البيروني

بيان مؤلفات البيروني

أثبت أبو الريحان البيروني معظم مؤلفاته في مخطوطه « الفهرس » . . . أسماء الكتب التي اتفق لي عملها سنة سبع وعشرين وأربعمائة ؛ وقد تم من عمري خمس وستون سنة قمرية ، وثلاث وستون سنة شمسية . . . » ويبدأ مخطوطه هذا بذكر ثمانى عشرة مقالة له تدور معظم موضوعاتها حول الفلك والرياضيات .. ثم يعدد ويصنف بعد ذلك أغلب مخطوطاته ومؤلفاته في عشرة أبواب هي :

- ١ - أطوال البلاد وعروضها وفيه خمس عشرة رسالة
- ٢ - الحساب « ثمانى رسائل
- ٣ - الأوقات والأزمنة « خمس رسائل
- ٤ - المذنبات « « «
- ٥ - الآلات وطريقة عملها « « «
- ٦ - الشعاعات « أربع «
- ٧ - تحقيق منازل القمر وهو كتاب واحد يبلغ عدد صفحاته ٣٦٠ .
- وبعد ذلك يذكر ١٠ مقالات في الفلك والطبيعة وخواص المعادن والهندسة .
- ٨ - التنجيم وفيه ٦ رسائل
- ٩ - اثنتا عشرة رسالة نقلها عن الآداب الهندية والفارسية .
- ١٠ - العقائد؛ وفيها كتاب واحد هو « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة أو مردولة »
- ثم يذكر بعد ذلك خمسة كتب أخرى . . . أهمها كتاب « پاتنجل » الذى ترجم عن اللغة السنسكريتية ؛ واستعان به فى تأليف كتابه « القانون المسعودى » . . ثم يقول :
لانه ينوى كتابة مقالات أخرى وترجمة كتب الهند . . . بعون من الله لو تأخر الأجل وسلمت الحواس وصح البدن . . . »

ومما يذكر بفخر وإجلال لذلك العالم وعظمته أنه خلف أكثر من ١٨٣ مخطوطاً ، ضاع الكثير منها للأسف ؛ والباقي موزع فى مكتبات العالم . . .
كذلك ترجم الكثير من كتبه إلى اللغات اللاتينية والإنجليزية والفرنسية والألمانية « ؛ أخذ عنها الغربيون واعتمدوا عليها فى مؤلفاتهم وأبحاثهم .

دراسة وتقرير مؤلفات البيروني

١ - القانون المسعودي في الهيئة والنجوم

أهم مؤلفات البيروني في علم الفلك كتابه « القانون المسعودي » وهذا يعتبر ثالث المؤلفات الكبرى له . . . كتبه عام ٤٢١ هـ (١٠٣٠ م) . . . وسماه بذلك - أي القانون المسعودي - إهداءً إلى السلطان مسعود الغزنوي .

ويعتد هذا الكتاب أعظم موسوعة في علوم الفلك والجغرافيا والهندسة والرياضيات . بل يعد « القانون المسعودي » أعظم تأليف أبي الريحان بل أعظم تأليف في علم الهيئة يعني على كل أثر كتاب صنف في تنجيم أو في حساب . . . وهو كتاب مبسوط مطول مستوعب وضع على طريقة كتاب المجسطي لبطليموس . . . وأوفى عليه بما استقصى من مسائل العلم وبراهينها الطبيعية والهندسية وجداولها وأزياجها ، بحيث تولد فيه من علم الهيئة العملي أكثر مسائل علم الهيئة النظري وطبائع الأجرام السماوية والحركات . . . »

ويشتمل « القانون المسعودي » على إحدى عشرة مقالة ، كل منها مقسم إلى عدد من الأبواب تبلغ في مجموعها ١٤٢ باباً .

دراسة . . . ونقد

ومن يطلع على ذلك الكتاب القيم يجد البيروني لم يأخذ النظريات العلمية كحقائق صحيحة مسلم بها . . . بل أخذ ينقد ويناقش . . . ويعيد النتائج التي يساوره الشك في صحتها . . . ويحذف ما يرى حذفه . . . ويضيف من عنده ما يعتقد في إضافته أو ما استنتجه من تجاربه واستوثق من صحته . . . كذلك كان أبو الريحان متواضعاً . . . لم يعرف الغرور أو الكبرياء طريقاً إلى روحه العلمي ، فدعا إلى نقد آرائه ، وتصحيح ما وقع فيه من خطأ أو سهو . . . حيث يقول في مقدمة ذلك الكتاب العظيم :

« ولم أسلك فيه مسلك من تقدمني من أفاضل المجتهدين من طالع أعمالهم

وأستعمل زيجاتهم^(١) على مطايا التريد إلى قضايا التقليد ، باقتصارهم على الأوضاع الزيجية ، وتعميتهم خير ما زاووه من عمل ، وطيبهم عنهم كيفية ما أصلوه من أصل ، حتى أحوجوا المتأخر عنهم في بعضها إلى استئناف التعليل ، وفي بعضها إلى تكلف الانتقاد والتضليل ، إذ كان خلد فيها كل سهو بدر منهم لسبب اسلاخه عن الحجة ، وقلة اهتداء مستعملها بعدهم إلى المحجة . وإنما فعلت ما هو واجب على كل إنسان أن يعمل في صناعته من تقبل اجتهاد من تقدمه بالمنة ، وتصحيح خلل إن عثر عليه بلا حشمة ، وخاصة فيما يمتنع إدراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات وتخليد ما يلوح له فيه تذكرة لمن تأخر عنه بالزمان وأتى بعده ، وقرنت بكل عمل في كل باب من علله ، وذكر ما توليت من عمله ، ما يبعد به المتأمل عن تقليدي فيه ويفتح له باب الاستصواب لما أصبت فيه ، أو الإصلاح لما زلت عنه أو سهوت في حسابه .

محتويات القانون المسعودي^(٢)

يقول « كارلو نالينو » Carlo Nallino وقد خرج من علم الهيئة عند العرب علم الميكانيكا الفلكية وعلم طبيعة الأجرام السماوية ؛ وأكثر علم الهيئة النظري حيث إنه

(١) جداولهم الرياضية .

(٢) إذا أردنا أن ندرس محتويات هذا الكتاب بشيء من التفصيل فإننا نجد أنه يحتوي على ٣ أجزاء : يشمل الجزء الأول خمس مقالات . . . تحدث في أبواب المقالة الأولى عن : هيئة الموجودات الكلية في العالم بإيجاز وإجمال للتوطئة . ومن العالم بكتيته كجرم مستدير الشكل . . . وتناول في الباب الثاني المباحث الستة من كتاب المجسطى ومن كرية الأرض وكرية السماء ، وعن الكسوف . . . كما تناول في الأبواب الأخرى لهذه المقالة الأيام والشهور والسنة القمرية والسنة الشمسية . . . إلخ . (مجلدات رسالة العلم ، ومجلة الجمعية المصرية لتاريخ العلوم) .

وتحدث في المقالة الثانية عن أوائل سني الهجرة وشهور العرب وشهور الفرس والإسكندر والسريان والجداول الخاصة بهذه الشهور وتاريخ الإسكندر وأغسطس والمجوس وتواريخ الهند ، وجداول الأعياد والأيام المعظمة . . .

وتشمل المقالة الثالثة أمهات الأوتار واستخراجها . . . توابع أمهات الأوتار . . . معرفة وتر الثلث والرابع والخمس حتى العشر . . . التحمل لاستخراج وتر التسع . . . التحمل لإستخراج وتر الجزء من ثلثمائة وستين . . . في النسبة التي بين القطر وبين الدور . . . في اختيار عدد القطر يكون تقطيع الأوتار بحسبه . . . في التجيب والتقويس . . . في ظلال الأشخاص . . . في الضياء وتعريف أنواع الظل واستعماله . . . في الشكل القطاع الكروي والنسب الواقعة بين جيوبه

يبحث عن حقيقة حركات الكواكب . ووضح ذلك كله من مضمون كتاب « القانون المسعودى » للعالم العلامة أبى الريحان البيرونى . . فإن مادة هذا الكتاب النفيس الذى لا نظير له تدور على :

- أولاً : مبادئ علم الهيئة بإجمال وإيجاز .
- ثانياً : علم التواريخ الرياضى ، أى تواريخ الأمم المختلفة ، واستخراج بعضها من بعض .
- ثالثاً : حساب المثلثات ، ولا سيما حساب المثلثات الكروية .
- رابعاً : دوائر الكرة السماوية والإحداثيات الناشئة عنها ؛ وما يحدث بسبب حركة الكرة السماوية اليومية الظاهرية حول الأرض من مطالع البروج فى الفلك

وقد اعتمد البيرونى فى ذلك على التراث الهيلينى والتراث الهندى ثم ناقش البراهين والأدلة وأضاف إليها الكثير .

كما أوردنا فى المقالة الرابعة زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج وطرق معرفة الميل الأعظم ، وأورد جداول مطالع البروج فى خط الاستواء ودرجة الكوكب وعرضه ؛ ومعرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص وسعة المشارق والمغارب ، ودرجة طلوع الكواكب وغروبها ومعرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب والماضى من النهار قبل سمت الشمس أو عكسه . .

ويشمل الجزء الثانى على أربع مقالات من الخامسة حتى الثامنة . . تكلم فى أبواب المقالة الخامسة عن تصحيح أطوال البلدان بالكسوفات ، ثم بما بينها من مسافات ، وفى استخراج المسافة بين بلدين معلومى الطول والعرض والطريق الصناعى لمعرفة سمت القبلة وخواص المدارات وجداول مقادير الأقاليم وأطوال البلدان من ساحل البحر المحيط وعروضها من خط الاستواء . .

كما ذكر فى أبواب المقالة السادسة ، كيفية الوقوف على أوقات الاعتدالات وتصور الحركة فى الأفلاك التى يظن أنها متقاطعة وحركة الشمس الوسطى بالطريقة التى استخرجها بها بطليموس ومقدار حركة الأوج . . .

وتحدث فى المقالة السابعة عن حركات القمر وبعد القمر عن الأرض ، واختلاف منظر القمر . كما تكلم فى المقالة الثامنة عن أحوال الكسوف واختلاف مناظره ، وكذلك كسوف القمر ومدارى البحرين ومنازل القمر . . . إلخ .

ويشمل الجزء الثالث ، المقالات التاسعة والعاشر والحادية عشرة ، تناول البيرونى فى أبوابها : الفرق بين الكواكب الثابتة والسيارة وتقسيم الكواكب الثابتة وجداول الثوابت وصور الدب الأكبر والأصغر والتنين والعقاب والثور والعداء والسمكتين وقيطس والنهر ، والأرنب وقنطورس والسمع ، وتشريق الكواكب وتغريبها والجداول وتقويم الكواكب بها وجداول حركات زحل والمشتري والزهرة وعطارد والمريخ . واستخراج المقامات وغاية تباعد الزهرة وعطارد عن الشمس وتناظر الكواكب والبروج ، وتحاويل سنى العالم والمواليد وشهورها ، وتقسيط القوى بحسب المواضع ، ومعرفة الطاقات فى كل واحد من فلكى الأوج والتدوير ولوازمها وصعود الكواكب وقرانات الكواكب وهبوطها العلوية . . إلخ .

و « القانون المسعودى » مزين بأشكال هندسية عديدة ورسوم مختلفة وجداول كثيرة .

المستقيم ؛ وفي البلدان ومن سعة المشارق والمغارب ؛ ومن ارتفاعات الشمس في الأقاليم. ثم معرفة عروض البلدان من قبيل أظلال المقاييس وما أشبه ذلك ؛ خامساً : صورة الأرض وأبعادها ؛ وكيفية تقويم أطوال البلدان ؛ وحساب المسافات بين بلدين معلومى الطول والعرض . . . وسمت القبلة ، ومسائل شتى تتعلق بالأطوال والعروض الجغرافية ؛ وقسمة الأرض بالأقاليم وأوضاع المدن المشهورة بالطول والعرض .

سادساً : حركات الشمس ؛ وكيفية تبينها بشكل هندسى .

سابعاً : حركات القمر وتوضيحها بشكل هندسى وبيان اختلافات مناظر القمر في الارتفاع والطول والعرض .

ثامناً : اتصالات النيرين وكسوفاتها وحساب رؤية الهلال .

تاسعاً : الكواكب الثابتة ومنازل القمر فيها .

عاشراً : حركات الكواكب الخمسة المتحيرة في الطول والعرض ، وبيانها بشكل هندسى ؛ ومقامات هذه الكواكب ورجوعها وأبعادها عن الأرض وعظم أجرامها وظهورها واختفائها وستر بعضها بعضاً .

حادى عشر : مسائل من حساب المثلثات الكروية ، وعلم الهيئة الكروى ؛ تتعلق بالأعمال التى يحتاج إليها أصحاب أحكام النجوم مثل تسوية البيوت .

ثانى عشر : حساب اتصالات الكواكب ومطارح الشعاع والتسيير وتحاويل سنى العالم والمواليد والانتهاءات والممرات وغير ذلك .

ويستطرد «نلّينو» قائلاً فى وصف « القانون المسعودى » إنه من الكتب المطولة المستقصى فيها كل العلم المثبتة لجميع ما جاء فيها بالبراهين الهندسية المتضمنة أيضاً كافة الجداول العددية التى لا غنى عنها فى الأعمال الفلكية .

طبع ونشر « القانون المسعودى »

لقد قامت دائرة المعارف العثمانية فى الهند بمجهودات عظيمة فى سبيل طبع هذا السفر القيم الذى « . . لم يصنف فى فنه مثله ، وقد بقى فى عالم الخفاء لم يطبع إلى الآن مع أن كثيراً من الفضلاء والحكماء والإدارات العلمية والمعاهد الحكومية فى الشرق

والغرب كانوا حريصين على نشره منذ ألف سنة . . . »
وقد تم طبع « القانون المسعودى » بمطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدر
آباد الدكن بالهند سنة ١٣٧٣ هـ (١٩٥٤ م) . . . وقد اعتمد الناشر فى تصحيحه
على النسخ السبع القديمة الموجودة حالياً فى المكاتب الشهيرة بالعالم ، والمشار إليها
فى هذا البحث .

دراسة وتحقيق « القانون المسعودى »

لا توجد له ترجمة كاملة إلى اللغات الأجنبية . بل توجد فقط عدة دراسات
قام بها « كارل شوى » Carl Schoy نشرت فى مجلة « إيزيس » عام ١٩٢٣ م . .
كما توجد دراسات أخرى له نشرها بعد وفاته « بولويس روسكا » و « هينريش فليتر »
فى هانوفر عام ١٩٢٧ م .

وفى لندن نشر « رمزي رايت » Ramsy Wright دراسة للجانب الفلكى من
الكتاب . . وكذلك فى إيطاليا نشر بعض التحقيقات التى قام بها « فيورينى » وذلك
فى مجلة « الجمعية الجغرافية الإيطالية » .

كما نشر مرصد حلوان بعض دراسات الدكتور إمام إبراهيم أحمد ، كما حقق
أيضاً الدكتور إمام المقالة الثالثة من « القانون المسعودى » .

النسخ الموجودة من « القانون المسعودى » فى العالم

توجد سبع نسخ مخطوطة من القانون المسعودى موزعة فى عدة مكتبات فى العالم
كالآتى :

١ - نسخة موجودة فى فرنسا بالمكتبة الأهلية فى باريس ، وقد نسخت عام
٥٠١ هـ (١١٠٨ م) .

٢ ، ٣ - نسختان موجودتان فى تركيا إحداهما فى مكتبة الملة باستنبول ،
نسخت عام ٥٣١ هـ (١١٣٦ م) . والثانية فى مكتبة « بايزيد » فى استنبول أيضاً
كتبت قبل عام ٥٣٦ هـ (١١٤١ م) .

٤ - نسخة موجودة بمكتبة جامعة « توبنجن » فى برلين بألمانيا ، ويرجع تاريخ

- نسخها إلى قبل عام ٦٢٥ هـ (١١٦٦ م) .
- ٥ - نسخة في المتحف البريطاني في لندن في إنجلترا نسخت عام ٥٧٠ هـ (١١٧٤ م) .
- ٦ - نسخة في دار الكتب المصرية في القاهرة يرجع تاريخ كتابتها إلى عام ٦٧٣ هـ (١٢٧٤ م) .
- ٧ - أقدم هذه النسخ جميعها وأصحها النسخة التي توجد في مكتبة « بارلين » بأكسفورد وهي منسوخة عام ٤٧٥ هـ (١٠٨٢ م) .

الأهمية العلمية « للقانون المسعودي »

- ١ - توصل البيروني إلى قوانين الاستكمال في صورتها المبسطة وهي التي نسبت إلى نيوتن جريجوري من بعده بستمائة عام ، عندما وجد أن الفترات المتساوية بين الزوايا لا تقابلها تغيرات متساوية في الجيوب .
- ٢ - كان أول من استعمل النسب المثلثية بمعناها الحديث ، وذلك بعد أن كانت جداول تضرب في معامل ثابت وهو ٢.١ طبقاً للنظام الهندي ، ٦٠ في النظام البابلي . كما ستوضح ذلك فيما بعد^(١) .

النسخة التي بدار الكتب

النسخة التي في دار الكتب المصرية يبلغ عدد صفحاتها ٥٣٦ صفحة ، حجمها (٢٧ × ٣٥ سم) . لها قصة طريفة تستحق الذكر . فقد قام بنسخ هذا المخطوط محمد بن مسعود السنجاري . . وفي عام ١٧٤٤ م (١١٥٨ هـ) اشترى هذا المخطوط الحاجي أحمد بن الحاجي يوسف آل الشيخ مصلح . . وفي عام ١٩١٢ وقع هذا المخطوط في يد بائع كتب وعرضه على « محمد مسعود » الموظف في إدارة المطبوعات الذي أعطاه بطاقة إلى « أبي الفتوح » (باشا) حيث اشتراه بتسعة وعشرين جنيهاً . . وأخيراً اشترت دار الكتب هذا المخطوط بأربعين جنيهاً .

وتفصيل هذه القصة الطريفة مسجل في المخطوط نفسه ، وذلك لتشابه اسم

(١) انظر استخدام النسب المثلثية في الباب الرابع من هذا الكتاب وهو عن « البيروني في العالم الرياضي » .

المهدي إليه هذا الكتاب السلطان مسعود بن محمود، واسم الناسخ محمد بن مسعود (السنجاري) واسم الموظف الذي أنقل هذا المخطوط محمد مسعود .

٢ - تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة

درس البيروني عدة لغات وأتقنها ، ولكنه وجه اهتمامه بوجه خاص وهو في الهند إلى دراسة اللغة السنسكريتية حتى يتمكن من معرفة ما كان في هذه اللغة - حينئذ - من كنوز علمية وثروات أدبية . . ويتجلى ذلك بوضوح في سفره العظيم « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة » أو (كتاب الهند) كما يسمى أحياناً ، « . . الذي يعد نسيجاً وحده في موضوعه وفي مادته . . » . وما زال هذا الكتاب حتى اليوم من الأهمية بمكان لعشاق دراسة الثقافة الهندية القديمة بما احتواه من علم وفلسفة وأدب وتاريخ وجغرافية وفلك . . وقد اشتمل هذا الكتاب على معلومات وبيانات لولا مجهود أبي الريحان لكان مصيرها النسيان والضيع .

آراء الكتاب والنقاد في هذا الكتاب

يقول «ألدو ميللي» Aldo Mielli في وصف هذا الكتاب: « . . كما استطاع البيروني أن يكتب بسهولة كتاباً جديراً بالإعجاب عن شبه جزيرة الكنك الكبيرة وهو كتاب تاريخ الهند . . وقد أصبح هذا الكتاب مرجعاً أساسياً سواء بالنظر إلى التعرف على العلم العربي أم على علم الهنود . . كما هو مرجع أساسي في التاريخ والجغرافية وكل ما يتصل بحياة الشعب الهندي . . . وهذا الكتاب ليس جغرافياً للهند بالمعنى المفهوم ؛ على الرغم من أن بعض أجزائه يعطى وصفاً جغرافياً مفصلاً لهذا القطر (طبيعياً وبشرياً) . . . وهو يعنى عناية خاصة بدراسة العقائد الدينية والمعارف العلمية عند الهنود » .

ويقول الأستاذ نفيس أحمد Nafis Ahmed الأستاذ بجامعة كلكتا بالهند: «لم يؤلف البيروني كتاب الهند وهو يقصد ابتداءً أن يكون كتاباً عن جغرافية الهند ؛ ولهذا كان عمله فريداً في هذه الناحية ؛ إذ كتبه باعتباره مستوطناً للهند فمس جوانب متنوعة : الدين ، الفلسفة ، الأدب ، العوائد ، القوانين ، التنجيم ، الفلك ، التاريخ

الجغرافيا . . ولم يكن هذا بالتأكيد عملاً يسيراً بالنسبة لغريب عن البلاد مهما كان تمكنه من العلم وحظه من المعلومات . . والبيروني يدلي بإقرار أمين في هذا الصدد . حيث يقول : « ولقد أعيتني المداخل فيه ، مع حرصى الذى تفردت به فى أيامى ، وبذلى الممكن غير شحيح عليه فى جمع كتبهم من المظان واستحضار من يهتدى لها من المكامن ، ولمن غيرى مثل ذلك إلا أن يرزق من توفيق الله ما حرمته » وعلاوة على ذلك تأتى معالجة المؤلف لموضوعاته دائماً على مستوى أكاديمى يتحرر من مختلف الأهواء دينية أو ثقافية .

ويلاحظ الدكتور إدوارد سخاو E. Schau أن مؤلف البيروني هذا ذو طابع فريد فى الأدب الإسلامى باعتباره محاولة جادة لدراسة عالم وثنى التفكير دون أن يشرع صاحبه فى عمله قاصداً الهجوم والتفنيد ؛ بل نراه يدأب على إبداء رغبته فى أن يكون عادلاً غير متحيز ، حتى ولو كانت آراء من يعارضه لا تلقى القبول . ويستطرد الدكتور سخاو بعد تحقيقه لكتاب البيروني هذا قائلاً : « البيروني يعتبر من وجهة نظر تاريخ العلوم أكبر ظاهرة علمية فى الحضارة الإسلامية ، ذلك لأن جميع الكتب التى ألقت عن الهند قبل البيروني تعتبر لعب أطفال بجانب تحقیقات البيروني العلمية » . حيث نجد أنه قد سبق البيروني ، فى وصف الهند ، مؤرخ إغريقى ، وسفيران بوذيان من الصين . . أما المؤرخ اليونانى فهو ميغاستين الذى أرسله الإمبراطور سلوكس الأول عام ۲۹۵ ق . م إلى ملك الهند جندرا كبتا فى بتنة مؤسس دولة أطوريا بعد جلاء الإسكندر عن الهند ، فألف كتاباً عن تاريخ وحياة شعب الهند وجغرافية تلك البلاد . لم يبق لنا من فصوله إلا مقتطفات قليلة ؛ كما أن كتابه هذا لم يلق نجاحاً أو قبولاً .

أما السفيران البوذيان فأولهما الكاهن الصينى Hwen-Thsang الذى ذهب إلى الهند وساح فيها قبل البيروني بأربعمائة عام ، ثم تبعه Ta-Hain عام ۳۹۹ - ۴۱۳ . وفى مقالاتهما وصف شيق لبلاط ملوك الهند ، وما كان به من فلاسفة وشعراء ، وما كان بتلك البلاد من جامعات .

ويقرر الأستاذ بيلر Buchler بأن كل ما كتبه هؤلاء هو أشبه بما يكتب للصغار ، فلا يقارن بما ألفه البيروني فى ذلك .

« وما يتميز به البيروني عن هؤلاء ، مجتمعين ، أنه لم يدرس طبيعة هذه البلاد وأحوال سكانها فحسب ؛ بل درس كذلك لغتها وآدابها في مختلف بيئاتها ووقف بنفسه على رسومها وتقاليدها . وهو فيما يكتبه عنها يعتمد على ما شاهدته بنفسه وسمعه بأذنيه أكثر مما يعتمد على ما قرأه ؛ إنما صدق قول القائل ليس الخبر كالعيان لأن العيان هو إدراك عين الناظر عين المنظور إليه في زمان وجوده وفي مكان حصوله . »
 « وهو ينظر في ذلك كله بعقل الفيلسوف الرياضي العارف بمناهج البحث عند أرسطو وأفلاطون وبطليمس وجالينوس ؛ لمتاح في نقده ؛ عميق في بحثه ؛ معتدل في قصده ، متحرر للحقيقة التاريخية ما وسعه ذلك . . . »

أسلوب البيروني في كتاب تاريخ الهند :

أبو الريحان البيروني في كتابه هذا يصطنع أسلوباً رياضياً خالصاً حين يعتمد إلى التركيز الشديد في كتابته مع ميل إلى استخدام قصار الجمل ، تنبني الواحدة منها على سابقتها في المعنى وترتبط بها ارتباطاً وثيقاً في تسلسل يبلغ به إلى ما يريد أن يقرره . وما يصادف القارئ عنده من عبارات قد يغلب عليها الغموض ، تراها لا تلبث أن ينجلي لنا ما تحمله من المعاني حين نمضي في المطالعة والاستقراء ، « ولكنه ربما يجيء في بعض الأبواب ذكر مجهول وتفسيره آت في الذي يتلوه »^(١) .
 وتوفيق البيروني الكبير في تحديده لمدلولات كثير من المصطلحات والعبارات السنسكريتية في أضيق حيز بأوضح لفظ عربي مبين في الغالب ، إنما يقوم دليلاً واضحاً على أنه كان صاحب ثروة لغوية عربية غزيرة مكينة من الألفاظ والتعاريف على السواء^(٢) . أضف إلى ذلك تمكنه من اللغة السنسكريتية وتعمقه فيها ودراسته لآدابها .

وبمقارنة أسلوب البيروني في هذا الكتاب بما سبقه في كتبه الأخرى يتضح جلياً تطور إنشائه إلى الأفضل دواماً على مدار الزمن^(٣) .
 ويعد كتاب البيروني هذا إحدى الثمار المرموقة في حقل الجغرافية الإقليمية ؛

(١) د . أحمد السادق .

(٢ ، ٣) المصدر السابق .

بسبب ما تميز به من معرفة نفاذة للحقائق ومقدرة على الإفادة منها^(١) .
كما يعد هذا الكتاب أيضاً من الكتب الممتازة في الأدب العربي .

محتويات كتاب تحقيق ما للهند

في فصل البيروني قطع بنصها لمؤلفين هنود مثل الرجفیدا ، الأطفنقیدا ؛ ...
ويوازن البيروني عقب ذلك بين آراء هؤلاء الكتاب الهنود وآراء النقاد المسلمين ونظريات
علماء اليونان وإيران وغيرهما ؛ ثم يضيف آراءه ومعلوماته الخاصة القيمة .

ويقسم البيروني كتابه هذا إلى ثمانين باباً أولها : « في ذكر أحوال الهند وتقريرها
أمام ما نقصده من الحكاية عنهم » . وآخرها : « في ذكر أصولهم - أي الهنود -
المدخلة إلى أحكام النجوم والإشارة إلى طرقهم فيها » .

وهو في هذه الأبواب الثمانين يتحدث عن معتقدات الهنود وشرائعهم وأحكام
الفروض والعبادات عندهم كالمواريث والصيام والقرايين والكفارات والحج والصدقات
والأعياد والعقوبات والمباح من المطاعم والمشارب والمحظور منها . . . كما يذكر نظام
الطبقات في مجتمعهم وأحكامه ، ويشير إلى ما عندهم من أنواع الخطوط وطرائق
الكتابة ويعرفنا بتراثهم في النحو والشعر وسائر العلوم ، ويصف لنا بلادهم ومعالمها
الجغرافية . . . ويسوق إلينا كذلك حديثاً طويلاً عن علم الفلك عند الهنود يفصل فيه
صورة الأرض عندهم وأصناف الشهور والسنين وتحليلها إلى الأيام مع ذكر مقياس
الليل والنهار في حسابهم ؛ ويشير إلى أحكام الكواكب والنجوم ومراصدها عندهم ،
ومقالاتهم في المد والجزر ، والكسوف والخسوف^(٢) .

وإذا تناولنا موضوعات هذا الكتاب نجدها كالاتي :

مقدمة عامة

الفصل الأول

- » الثاني - الحادي عشر : آراء دينية وفلسفية . . . إلخ
» ١٢ - ١٧ : أدب ، ومقاييس ، وعادات غريبة
» ١٨ - ٣١ : جغرافية وصفية ورياضية وإخبارية .

(١) جهود المسلمين في الجغرافيا : نفيس أحمد .

(٢) مقالة في تحقيق كتاب « تاريخ الهند » .

الفصل ٣٢ - ٦٢ :	تاريخ ، فلك ، أنظار في التقاليد الدينية .
» ٦٣ - ٦٧ :	قوانين ، عادات ، أعياد ، . . . إلخ .
» ٧٧ - ٨٠ :	تنجيم .

نشر وترجمة كتاب تاريخ الهند

لقد ضاعت النسخة التي كتبها أبو الريحان البيروني بنفسه ، وقد انتهى من كتابتها في محرم عام ٤٢٣ هـ ، وكانت تقع في ٧٠٠ ورقة . وأقدم نسخة خطية موجودة له يرجع تاريخها إلى عام ٥٥٤ هـ (١١٥٩ م) . .

وقد قام بنشر هذا الكتاب العظيم المستشرق الألماني دكتور « إدوارد سخاو » (لينزج عام ١٨٧٨) بعد اطلاعه على النسخ الخطية الموجودة . . كما بذل جهوداً علمية موفقة عند تحقيقه لهذا الكتاب . . كذلك قدّم له بمقدمة قيمة . . وأيضاً نشر ترجمة إنجليزية له في لندن عام ١٨٧٩ . . وما هو جدير بالذكر أن هذا الكتاب طبع أيضاً في حيدر أباد الدكن بالهند . . كما ظهرت له طبعات متعددة بعد ذلك .

٣ - مخطوط راشيكات الهند

لقد فرغ من كتابة هذا المخطوط بالموصل في ذى الحجة من عام ٦٣١ هـ بعد وفاة البيروني بحوالى مائتى عام . . وهذا المخطوط موجود بمكتبة خدابخش بتنة حيدر أباد الدكن بالهند .

موضوع المخطوط

يتحدث هذا المخطوط عن النسبة والتناسب وحساب المقاولات والتموين والمسائل الحربية وحلولها والحسابات الجارية .

محتويات المخطوط (١)

يسهل البيروني المخطوط : بسم الله الرحمن الرحيم . . ثم يقول :

« النسبة فيما بين المقادير المتجانسة هي صورة من صور الإضافات تحصل لها من جهة الكمية فيعرف بها أحدها من الآخر إن كان غير معلوم ، وما من مقدار إلا له إلى جميع المقادير التي تشاركه في الجنس نسبة ما سواء وقف عليها أو لم يوصل إليها من جهة صورته كالتى بين القطر والدور من أجل الاستقامة والاستدارة إلا من جهة صممه كالتى بين القطر والضلع لأجل التباين ؛ فالنسبة إذن حاصلة أبدأ بين كل مقدارين متجانسين حصولا بالإطلاق ثم لا تنحصر بلداتها حتى تصير محدودة أو معلومة إلا إذا ازدوجت بأخرى فوقفت عندها على النسبتين وأقل ما يكون التناسب في ثلاثة مقادير . . »

ثم يستطرد قائلا : « والهند يسمونها ترى راشيك أى ذات الثلاثة المواضع وراش هو البرج وراشيك هو الموضع من الصورة فإن منجمهم يسمون البيوت الاثني عشر راشيك وإنما رسموا هذه الثلاثة لأن المعلومات في المعطى منه ثلاثة . . »

وهم قوم يسلكون في حساباتهم الطريق العددي لتدريجهم به ويعولون في تصحيحه على الامتحان واستقراء الأمثلة دون الاشتغال في التعليل بالبرهان الهندسى ويخطون لهذا خطين متقاطعين لتحصل لهم أربعة أمكنة على هذا المثال ويقولون إذا كانت الخمسة بخمسة عشر فالثلاثة بكم تكون ؟ . . ثم ينقلون الخمسة عشر إلى المكان الفارغ ويضربونها فيما فوقها وهو الثلاثة فتجتمع خمسة وأربعون ويقسمونها على الخمسة فتخرج تسعة وهو الذى يجب أن يوضع في المكان الفارغ حتى تكون الثلاثة بتسعة ، وهذا هو الذى نذكره لأن النظائر في الضرب يحصل في هذا الترتيب على قطريه .

ولو قسموا الخمسة عشر على الخمسة التي فوقها تخرج ثلاثة

$$\begin{array}{r|l} 15 & 5 \\ \hline & 3 \end{array}$$

وهي مساوية لمقسوم التسعة على ثلاثة فإذا ضربوها في الثلاثة
اجتمعت التسعة المطلوبة وذلك أن النظائر في القسمة تحصل على أضلاعه .

ثم يقول بعد ذلك : « وأما الهند فإنهم يسمون المقادير التي تتألف منها النسبة بنج راشيك لأن مفروضاته خمسة، توضع في خمسة مواضع ويطلب منها السادس ويسلكون في استخراج المجهول طريقاً يعمه مع ما قبله ويعبره وهو الذي قدم في ترى راشيك .

وللمثال فيقال إن عشرة دراهم ربحت في الشهرين خمسة دراهم فالثمانية في ثلاثة أشهر كم تبيع ؟ وهم يضعونها كما في هذه الصورة ومقدار النسبة المؤلفة أبداً أسفل ، وهي الدراهم الحاصلة من اشتباك رأس المال بالمدة ولا استخراج المجهول ينقلون الخمسة إلى البيت الفارغ ويضربونه في الثلاثة الحاصل ثم في الثمانية فيكون مائة وعشرين ويحفظونه ثم يضربون الاثنين في العشرة فيكون عشرين ويقسمون المحفوظ عليه فيخرج ستة . وهو ربح الثمانية دراهم في ثلاثة أشهر ، وإنما صار ذلك كذلك لأن الخمسة هو الأول والمطلوب هو الثاني والعشرة هو الثالث والثمانية هو الرابع والاثنان هو الخامس والثلاثة هو السادس .

فعلى ما ذكرنا من تحليلها إلى أربعة أعداد متناسبة مرتين يجب أن يضرب الأول في الرابع ويقسم ما بلغ على الثالث فيخرج عليه واحد ، وأيضاً فإن هذه النسبة المؤلفة هي ما تخرج من قسمة الثاني على الأول ، وإذا ضربت القسمة في المقسوم عليه عاد المال وهو الثاني فاتفق الأمر في تقديم القسمتين على الضربين لا أن للضرب على القسمة مزية في السهولة .

$$\begin{array}{r|l} 10 & 8 \\ \hline 2 & 3 \\ \hline 5 & \end{array}$$

ويجوز أن يعبر عن هذا الفن بعبارات أخرى مثل أن يقال :

عشرة رجال حفروا في يومين خمسة أذرع ، فالثمانية في ثلاثة أيام كم يحفرون ؟ ثم يجوز أن تتغير المعلومات في هذه الأوضاع حتى يكون المجهول المقصود هو الأيام أو عدد الرجال أو رأس

المال ، ومهما يكن المجهول أعني المكان الفارغ في الصف الأخير كان الطريق إلى معرفته أن يقلب ما في الصف الأسفل فيوضع كل واحد مما فيه في المكان الآخر ثم يضرب كل واحد منهما فيما فوقه واحد بعد آخر ويقسم أحدهما على الحاصل من الجنبه التي فيها الموضع الفارغ فيخرج المطلوب .

ومثاله أن يقال عشرة نفر حفروا في يومين خمسة أذرع فالثمانية أنفار في كم يوم

يحفرون الستة أذرع ؟ وسبيل أن نضع الخمسة في مكان الستة والستة في مكان الخمسة ثم نضرب الستة في الاثنين ثم العشرة الوسط بين الأول والثاني ونضربه في السادس ونقسم المبلغ على الخامس فيخرج الثاني ؛ ومعلوم أن الضرب واقع على كل واحد من الرابع والسادس والقسمة واقعة على كل واحد من الثالث والخامس فتي جمع الضربان بأن يضرب الأول في الرابع وما اجتمع في السادس أو يضرب الأول في السادس والمبلغ في الرابع وجب أن تجمع أيضاً القسمة بأن يقسم المبلغ على الثالث وما خرج على الخامس، لكن ما يعملونه أوجز وهو قسمة المبلغ أعني المحفوظ في عملهم على مضروب الثالث في الخامس أعني المقسوم عليه وهو على وجازته أسهل وعن مزاولة الكسور أبعد، ولأن مثالنا نسبة الخمسة إلى المطلوب مؤلفة من نسبة العشرة إلى الثمانية ومن نسبة ^(١) إلى الثلاثة فإن المقدار بين الموضوعين على الضرب مما في جنبه الموضوع الفارغ وكذلك يحولون الخمسة إليه لتجتمع المضروبات في جنبه والمقسوم عليها في أخرى .

ومن البين أيضاً أن الثمانية لو قسمت على العشرة أيضاً
 نخرجت نسبة الثالث إلى الرابع أربعة أخماس ، وإذا قسمت
 الثلاثة على الاثنين خرج نسبة الخامس إلى السادس مثل
 ونصف ، وإذا ضربت إحداهما في الأخرى اجتمعت نسبة
 الأول إلى الثاني وهي المؤلفة ونسبة الواحد إليها كنسبة الأول

$$\begin{array}{r|l} 10 & 8 \\ \hline 2 & \\ \hline 5 & 6 \end{array}$$

إلى الثاني ، فإذا ضربت في الأول اجتمع الثاني لأن المقسوم فيها واحد فيجتمع مائة وعشرون نحفظها ثم نضرب الخمسة في الثمانية فيجتمع أربعون ونقسم عليها المحفوظ فخرج ثلاثة وهي الأيام المطلوبة ، وذلك لأن هذا المجهول سادس مقادير النسبة المؤلفة فيجب أن نضرب الأول في الرابع ونقسم المبلغ على الثالث ونقسم مضروب الثاني في الخامس على الخارج من القسمة فيخرج السادس لكن الأول في غير جانب الرابع في صورة الراشيك فإذا قارب الأسفل صار في جانب واحد فيها ، وكذلك يصير الثاني مع الخامس والثالث في جانب منها ، ويجب أن يقسم مضروب الثاني في الخامس على الوسط ليخرج السادس ، ومضروب الأول في الرابع هو

(١) في هذا الموضع يوجد بياض في المخطوط .

مضروب الوسط في الثالث ، وإذا كان المقسوم عليه مضروباً في عدد وجب أن يكون المقسوم أيضاً مضروباً فيه ليخرج منها ما يخرج من غير ضرب فيه والوسط المقسوم عليه مضروب في الثالث لحصوله من ضرب الأول في الرابع فيجب أن يضرب المقسوم وهو مضروب الثاني في الخامس فيه ليخرج منه ما خرج أولاً.

وأيضاً إذا قيل إن الثمانية حفروا في ثلاثة أيام ستة أذرع ، فالخمس أذرع في يومين كم نفر يحفرونها ؟ أبدلنا أيضاً الخمسة والستة إحداها بالأخرى ثم ضربنا الخمسة في الثلاثة ثم في الثمانية فاجتمع مائة وعشرون حفظناها وضربنا الستة في الاثنين فاجتمع اثنا عشر قسمنا عليها المحفوظ فخرج عشرة

$$\begin{array}{r|l} 8 & \\ \hline 2 & 3 \\ \hline 5 & 6 \end{array}$$

وهي عدد الرجال المطلوب .

ويقول أيضاً في مخطوطه هذا :

« إذا سأل سائل وقال مائة سفرجل بعشرة دراهم ، ومائة

رمانة بثمانية دراهم ونريد أن نعلم كم رمانة تكون بعشرين سفرجلاً ؟ فنصفها أولاً كما في الرسم ثم نقلب الأثمان الموضوعة في الأعلى وقد آل إلى بنج راشيك فيعمل فيه ما تقدم من نقل العشرين إلى الموضع الفارغ ونضربها في ثمانية ثم العشر وقسمة العشر والألف على الثمان مائة فيخرج خمسة وعشرون عدد الرمانات في السفرجلات .

$$\begin{array}{r|l} 10 & 8 \\ \hline 100 & 100 \\ \hline 20 & \end{array}$$

ويستعملون أيضاً الأربعة الأعداد المناسبة بالتكافؤ وهي

النسبة التي تغطيها الأبعاد مع الأثقال عن مراكزها ويقولون

إذا كان جذر نبت العشرين ثمانية دراهم ، فجذر نبت

الأربعين كم يكون ؟

والطريقة أن لا تنقل الثمانية إلى الموضع الفارغ ولكنها تضرب فيما فوقها فيجتمع مائة وستون ونقسم على الأربعين فيخرج أربعة لجذر نبت الأربعين . والهند يسمون هذا بست ترى راشيك أي الثلاثة المواضع بالراجع لأن موضوعة الوضيعة والخسران .

ونعطف الآن على ما وراء بنج راشيك فنقول إنهم يسمون المقادير الثمانية التي يتألف فيها ثلاث نسب « راشيك » أي السبعة المواضع المعطاة معلومة.

٥	٨
٣	٦
٤	٢
٣٠	

مثال : قطعة صندل طولها خمسة أصابع وعرضها ثلاثة أصابع وسمكها أربعة أصابع بثلاثين درهماً ، كم ثمن قطعة منها في طول ثمانية أصابع وعرض ستة أصابع وسمك أصبعين ؟

الحل : يضعون — أى الهنود — ذلك المثال على الرسم المتقدم كل جنس بحذاء جنسه ثم ينقلون الثلاثة إلى الست ويسلكون الطريقة المذكورة في بنج راشيك فيجتمع المحفوظ ألفين وثمانمائة وثمانين والمقسوم عليه ستون ويخرج ثمن القطعة المطلوب ثمانية وأربعين .

والذى يستعمله أصحابنا في هذا هو أنهم يحصلون على مساحة جسمى القطعتين المفروضتين بضرب الطول لكل واحد منهما في العرض ثم في السمك فينحل ترى راشيك . ويسمون المقادير العشرة التى تتألف فيها النسبة من أربع نسب ترى راشيك أى التسعة مواضع . ومثاله : لبنة فرض طولها خمسة وعرضها أربعة وسمكها ثلاثة وقوطع صار بها كل ثلاثين منها بستين فضرب اللبنة بطول ثمانية في عرض ستة وسمك اثنين ، كم يستحق من الأجرة على عشرين منها على هذا الموضع ؟ فإذا سلك فيها كما تقدم اجتمع المحفوظ مائة ألف وخمسة عشر ألفاً ومائتين والمقسوم عليه ألف وثمانمائة والأجرة المطلوبة للعشرين أربعة وستون درهماً .

وهذا أيضاً كما تقدم لأن نسبة الستين فيه إلى المطلوب مؤلفة من نسبة الأربعة إلى الثمانية ومن نسبة الثلاثة إلى الستة ومن نسبة الخمسة إلى الاثنين ومن نسبة الثلاثين إلى العشرين ، وقد جمع فيها الضروب الأربعة أعنى الستين في الثمانين ثم في الستة ثم في الاثنين ثم في العشرين التى هى على التوالى في النسب . وسواء ضرب كذلك أو ضرب أولاً في العشرين ثم في الاثنين ثم في الستة ثم في

٤	٨
٣	٦
٥	٢
٣٠	٢٠
٦٠	

الثمانية فإن الأمر واحد ، ثم جمعت القسمة الأربع على المقدمات في النسب ولكنها اختصرت بالقسمة الواحدة على مضروب المقدمات بعضها في بعض أعنى الأربعة في الثلاثة ثم في الخمسة ثم في الثلاثين وهكذا الحال في المقادير الاثنى عشر التى تتألف فيها النسب من خمس نسب ، وهم يسمونه

بكدهش راشيك أى أحد عشر موضعاً . .

ومثال ذلك : حائط طوله عشرة أذرع وعرضه ثلاثة وسمكه ثمانية بالذراع المشهور مرتين ، عمل ستة رجال بأربعين درهماً ونريد أن نبني الحائط الآخر في طول خمسة عشر وعرض أربعة وسمكه سبعة بالذراع المشهور ثلاث مرات فبكم يعمله التسعة نفر ؟

والطريق في استخراج غيره عند تغيير الموضع الفارغ في مفروضاته على مثال ما تقدم . ولأن العدد في طباعه غير متناه فإن الوسائط والنسب التي تحصل فيها التأليف غير متناهية كذلك ؛ ولكنى لم أجدهم الهنود يتجاوزون بدرس راشيك وإن كان تجاوزه ممكناً بل واجباً وإنما يتعذر في المقادير من جهة موادها وما يناط بها من الأحوال الطبيعية والاصطلاحية .

٤ - الرسائل المتفرقة في الهيئة

طبع الكتاب

قامت بطبع الكتاب دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٦٧ هـ (١٩٤٨ م) .

محتويات الكتاب

يشمل الكتاب على إحدى عشرة رسالة وهي :

- ١ - استخراج تاريخ اليهود للخوارزمي .
- ٢ - تخطيط الساعات للنيريزي .
- ٣ - استخراج تاريخ اليهود للقايي .
- ٤ - استخراج الساعات للقايي .
- ٥ - إقامة البرهان على الدائرة للبوزجاني .
- ٦ - مساحة الجسم المكافئ لويجن القوهي .
- ٧ - كيفية تسطيح الكرة لأحمد الصاغانى .
- ٨ - أشكال الدائرة لنصر بن عبد الله .

٩ - المقادير المشتركة للبغدادى .

١٠ - شكل القطاع لأحمد السجزي .

١١ - الأبعاد والأجرام للبغدادى .

وتقع الرسالة الأولى في بضع صفحات ، ومؤلفها محمد بن موسى الخوارزمي ، وتبحث في تواريخ اليهود وأعيادهم : وفيها يسمى الخوارزمي شهر بني إسرائيل وعدد أيام كل شهر ، ويحسب أيام سنة القمر وسنة الشمس . يلي ذلك فصل في تخطيط الساعات الزمنية في كل قبة أو في قبة تستعمل لها للفضل بن حاتم النيريزي .

والمقالة التالية لذلك هي استخراج تاريخ اليهود لابن جاشاذ القاني ، وله مقالة أخرى في استخراج ساعات ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس وتشمل أشكالاً لاستخراج الساعات وجدول أزمان ساعات ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس أو غروبها أو غروب الشفق .

ثم رسالة أبي الوفاء محمد بن محمد البوزجاني المتوفى سنة ٣٧٦ هـ إلى علي بن أحمد ابن علي بن السكر في إقامة البرهان على الدائرة من الفلك من قوس النهار وارتفاع نصف النهار وارتفاع الوقت ، وبها مقدمات تبين معرفة الدائرة من الفلك ، ومعرفة ما مضى من النهار من ساعة والبرهان على الدائرة من الفلك ؛ وهي موضحة برسوم دقيقة ، ثم معرفة الدائرة بالشكل القطاع ، ومعرفة الدائرة والشمس في البروج الشمالية والسمت الشمالي .

ويلى ذلك رسالة في مساحة الجسم المكافئ للشيخ أبي سهل ويعن بن رسم القوى ، يقول فيها إن العلم بمساحة الأجسام والأشكال المقادير بنسبة بعضها إلى بعض قبل العلم بمعرفة مراكز أثقالها ، لأنه المقدمة لها إذ لا يجوز وجود مراكز الأثقال إلا بعد العلم بمساحتها ؛ وهي موضحة برسوم دقيقة . . .

ثم كتاب في كيفية تسطيح الكرة على شكل الأسطرلاب للعلامة أحمد بن محمد الحسيني الصاغاني . . . وتقع في ٦٢ صفحة ومزينة بنحو تسعة وثلاثين شكلاً . . . وتليها رسالة في أن الأشكال كلها من الدائرة للعلامة نصر بن عبد الله المتوفى في القرن الرابع الهجر . . . وأخرى في المقادير المشتركة والمتباينة لأبي عبد الله الحسين

ابن محمد بن حملة المعروف بابن البغدادي ؛ وتقع في نحو ١٠٨ صفحات وهي أكبر رسائل الكتاب وبها كثير من الرسوم والجدول . .

ثم رسالة في شكل القطاع للعلامة أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي المتوفى عام ٤١٥ هـ .

ويختتم الكتاب برسالة في الأبعاد والأجرام للبيروني وفيها يتكلم عن مساحة الأرض ، وبعد القمر من الأرض ؛ ومقدار جرم القمر من جرم الأرض ، وقطر الشمس ؛ ومقدار ظل القمر ؛ ثم أبعاد وأحجام عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل . . . إلخ .

٥ - الصيدنة في الطب

ألف البيروني في أواخر حياته كتاباً في الطب بعنوان « الصيدنة في الطب » ويقول عنه ابن أبي أصيبعة في « عيون الأنباء في طبقات الأطباء » .

« استقصى فيه معرفة ماهيات الأدوية ، ومعرفة أسمائها ؛ واختلاف آراء المتقدمين فيها ، وما تكلم كل واحد من الأطباء وغيرهم فيه ، وقد رتبته على حروف المعجم » .

نشر وترجمة كتاب الصيدنة

نشر « ماكس مايرهوف » بعد دراسة تفصيلية هذا الكتاب مع ترجمة مقدمته في برلين عام ١٩٣٢ .

Das Vorwort des Biruni. Berlin 1932.

كما نقله إلى الفارسية « أبو بكر بن علي بن عثمان الكازاني عن :

Journ. Ro. As. Soc. 1902, 333-335. H. Beveridge.

ولم تعرف منه إلا الترجمة الفارسية ، حتى كشف عن نسخة عربية ناقصة في مكتبته بمدينة بروس "Brousse" ، وقد ساعد هذا المؤلف في التعرف على بعض المعاني والمفردات ؛ لأن البيروني ذكر أسماءها بالفارسية والبلوشية والإغريقية والسندية ، والأفغانية والسريانية والهندية بلهجاتها المختلفة .

تحقيق هذا الكتاب

يقوم حالياً بتحقيق هذا الكتاب ، وبعض رسائل البيروني الأخرى في علم الأقرباذين وبعض العلوم الطبية - يقوم بتحقيقها الكيماى السوفيتى « عبد الله كاديموف » من كلية الدراسات الشرقية « بجامعة البيروني » بطشقند ؛ حيث أطلق السوفيت اسم هذا العالم العملاق على تلك الجامعة الكبرى ؛ تمجيذاً لعبقريته واعتزازاً بعلمه .

٦ - الجماهر في معرفة الجواهر

طبع ونشر الكتاب

يعد هذا الكتاب من أهم مؤلفات البيروني في علوم المعادن والبلورات والحيوكيمياء . . . ولقد نشرت هذا المؤلف جمعية دائرة المعارف العثمانية بمحيدر أباد الدكن بالهند عام ١٣٥٥ هـ ، وحققته لفظياً ؛ وليس علمياً . . . واعتمدت في ذلك على ٣ مصادر رئيسية :

أولاً : نسخة موجودة في خزانة السيد راشد أفندى بالقاهرة . . . ونسخت في مصر في عهد المماليك . . . وبها أخطاء كثيرة .

ثانياً : نسخة موجودة في خزانة الإسكوريال بمدريد في إسبانيا .

ثالثاً : نسخة محفوظة في خزانة طوب نخانة بالإستانة ؛ وتعتبر أصح النسخ .

محتويات الكتاب

يتألف الكتاب من جزئين : . جزء لغوى يشمل شعراً رصيناً قاله العرب في وصف المعادن والجواهر والبلورات والأحجار الكريمة والفلزات . . . كما يحتوى على آراء السابقين في الجواهر والمعادن الثمينة .

والجزء الثانى حيوكيميائى . . . حيث قسم فيه الأحجار الكريمة ورتبها طبقاً لقيمتها في عصره . . .

(*) يمكن الرجوع إلى أبحاث البيروني في علم المعادن وعلم البلورات ، وأيضاً دراسة الزئبق والفلزات وإيجاد الوزن النوعى لبعض العناصر والمركبات من أبحاث البيروني في الطبيعة . وذلك في هذا البحث .
أبو الريحان البيروني

تحقيق الكتاب

قام بتحقيق الكتاب علمياً المستشرق السوفيتى كرامكوف . . كما قام بتحقيق بعض فصول هذا الكتاب الدكتور « إدوارد سخاو » ونشره فى لندن عام ١٨٧٨ . . كما طبع طبعة جديدة فى لندن أيضاً عام ١٩١٠ .

القيمة العلمية للكتاب

يعتبر من المراجع الهامة فى الجيوكيمياء . . كذلك نشر فيه أبحاث العلماء الذين سبقوه فى هذا الميدان أمثال الكندى ، بالإضافة إلى ما اكتسبه من خبرة علمية وعملية فى الحروب والغزوات التى خاضها خاصة مع الملوك الغزنويين . . كما استعمل الوزن النوعى للفلزات للكشف عن نقاوتها — وسبق توضيح ذلك — وكذلك الصلابة فى الكشف عن الجواهر . . وهكذا يعتبر البيرونى أول من استعمل تلك العلمية الدقيقة فى أبحاثه وتجاربه هذه . .

كما بين فى كتابه هذا القوة الشرائية والاقتصادية والتجارية لتلك الأحجار الكريمة والجواهر والفلزات فى عصره .

٧ - استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها

طبع ونشر المخطوط

طبعته دائرة المعارف العثمانية بالهند . . كذلك نشر هذا الكتاب H. Sawter عام ١٩١٠ م .

النسخ الموجودة من المخطوط :

يوجد من المخطوط نسختان : الأولى موجودة فى « خدابخش بتنه » بحيدرآباد الدكن فى الهند . . والثانية موجودة فى مكتبة « مراد ملا » فى استنبول بتركيا . . والمخطوط الأول — الذى فى خدابخش بتنه — فرغ من كتابته فى الموصل فى آخر ذى القعدة سنة ٦٣١ هـ . . وانتهى البيرونى من تصنيفه فى رجب عام ٤١٨ هـ .

محتويات المخطوط

يمكنك الرجوع إلى الباب الرابع من هذا الكتاب وهو « البيروني . . العالم الرياضي » ، وأساس المخطوط مستنبط من دعوى قديمة لأرشميدس عن الخط المنكسر المرسوم داخل قوس من دائرة .

تحقيق المخطوط

قام بتحقيق هذا المخطوط علمياً ولفظياً السيد الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش أستاذ الكيمياء الصناعية بكلية الفنون التطبيقية وأمين عام الجمعية المصرية لتاريخ العلوم .

القيمة العلمية

« . . سرد لنا نظرية يونانية ؛ ثم تفرع منها إلى نظريات أخرى وابتكارات هندسية كثيرة . . وشرح كيفية الحصول على جيوب الزوايا بطرق هندسية وجبرية لم تكن معروفة من قبل . . » .

٨ - الآثار الباقية من القرون الحالية

لقد كتب أبو الريحان البيروني أول مؤلفاته الكبيرة في جورجان وهو مخطوط « الآثار الباقية من القرون الحالية » وأهداه إلى أمير جورجان . . ويرجع تاريخ كتابته إلى عام ٣٨٨ - ٤٠٣ هـ .

ويعد هذا الكتاب من أشهر كتبه وأغزرها مادة . . « فهو يبحث في الشهر واليوم والسنة عند مختلف الأمم القديمة . . وكذلك في التقاويم ؛ وما أصاب ذلك من التعديل والتغيير . . وفيه جداول تفصيلية للأشهر الفارسية والعبرية والرومية والهندية والتركية . . وأوضح فيه كيفية استخراج التواريخ بعضها من بعض . . وفيه أيضاً جداول الملوك « آشور » ، « بابل » ، « الكلدان » ، « القبط » ، « اليونان » قبل النصرانية وبعدها . . وكذلك الملوك الفرس قبل الإسلام على اختلاف طبقاتهم . . وغير ذلك من الموضوعات التي تتعلق بأعياد الطوائف المختلفة .

« . . . ويتجلى من الآثار التي خلفها البيروني في مختلف ميادين العلوم ومن كتابه " الآثار الباقية من القرون الخالية " إنه كان دقيق الملاحظة ، ناقداً صائب النقد ، يعتمد على المشاهدة ولا يأخذ إلا ما يوافق العقل ، يكتب رسائله وكتبه مختصرة ومنقحة وبأسلوب مقنع وبراهين مادية . . . » .

وقد حقق المستشرق الألماني الدكتور « إدوارد سخاو » الأستاذ بجامعة برلين سابقاً هذا المخطوط عام ١٨٦٨ م .

وقد ترجم هذا الكتاب إلى الإنجليزية وطبع في لندن عام ١٧٨٩ م . . . وتوجد نسخة أخرى مطبوعة في ليبزنج عام ١٨٧٨ م ، فيها مقدمة باللغة الألمانية « لسخاو » عن البيروني ، وأقوال المؤرخين العرب القدماء في فضله وأثره على تقدم العلوم . كما قام بتحقيق هذا المخطوط أيضاً المستشرق السوفيتي « ميكائيل رسلية » .

٩ - التفهيم لأوائل صناعة التنجيم

في نفس السنة التي أخرج فيها البيروني كتابه الضخم القيم « القانون المسعودي في الهيئة والنجوم » كتب رسالة أخرى في الهندسة والتنجيم عنوانها « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » .

« . . . ونظرة في كتب البيروني تبين كيف يتعاقب الأدب والرياضيات بما فيها الفلك والطبيعيات . وليس أدل على ذلك من كتاب « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » للبيروني ، فالأسلوب في هذا الكتاب سلس خالٍ من الالتواء يخرج منه القارئ بثروتين : أدبية وعلمية ، ويشعر بالذتين : لذة الأسلوب العلمي ولذة المادة العلمية . . . »

١٠ - جوامع الموجود لخواطرها الهند في حساب التنجيم

وصل إلى علماء السند أن العرب لديهم رغبة قوية وعزيمة أكيدة على القيام بأبحاث في مختلف فروع العلم . . . فوصل إلى بغداد سنة ٧٦٧ م وفد منهم يضم العالم الفلكي الكبير « كانكاه » الذي كان يحمل معه أهم مراجع علم الفلك آنئذ، وهو

« السندهانت » ، حيث أسماء العرب تحريفاً - في اسمه - إلى « السندهند » . وترجم وأصبح « نبراساً يسير على هديه علماء الفلك العرب مدى نصف قرن أو أكثر » .

« والسندهند » عبارة عن خمسة مؤلفات تشمل ما كتبه علماء الهند في علم الفلك . . وأهم هذه المؤلفات الخمسة كتابان هما « سوريا سدهانت » ، « باوليزا سدهانت » . . والكتاب الأول يشمل طرق علماء الهند في حسابات حركات الكواكب . . أما الكتاب الثاني فيحتوي على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية .

ولقد عمل البيروني كتاباً في السندهند سماه « جوامع الموجود لخواطر الهنود في حساب التنجيم » . وذلك في القرن الرابع الهجري .

١١ - تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن

حقق المخطوط محمد بن ثاويت الطنجي ونشره في أنقرة بتركيا سنة ١٩٥٨ م . ثم قام أيضاً بتحقيقه المستشرق الروسي الدكتور بولجاكوف حيث نشره معهد المخطوطات العربية بجامعة الدول العربية في نوفمبر عام ١٩٦٢ م . وتوجد في مكتبة إستانبول نسخة منه مكتوبة بخط البيروني سنة ٤١٦ هـ ويقول السيد البرني عن هذا الكتاب : « إنه معدن ثمين يتضمن أعمال صاحبه التي قام بها خلال سنين ، ولو قام العلماء بنشره لفزنا بكنز كبير من المعلومات . . »

١٢ - مؤلفات البيروني الأخرى *

- ١ - كتاب جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة
- ٢ - « جدول الدقائق »
- ٣ - « التقويم »
- ٤ - « إيضاح الأدلة على معرفة كيفية سمت القبلة »
- ٥ - « المسائل الهندسية »

(*) هذه الكتب غير المؤلفات الأخرى التي ذكرت في البحث .

- ٦ - كتاب اختلاف الأقاويل لاستخراج التحاويل
- ٧ - « في تهذيب الأقوال في تصحيح العرض والأطوال
- ٨ - « مواقع السمات
- ٩ - « الدستور في الفلك
- ١٠ - « تصور أمر الفجر والشفق في جهة الشرق والغرب من الأفق
- ١١ - « مفتاح علم الهيئة
- ١٢ - « تكميل صناعة التسطيح
- ١٣ - « تسطيح الصور وتبطين الكور
- ١٤ - « كرية السماء
- ١٥ - « امتحان الشمس
- ١٦ - « الإرشاد في أحكام النجوم
- ١٧ - « في تحقيق منازل القمر
- ١٨ - « كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب
- ١٩ - « رؤية الأهلّة
- ٢٠ - « إصلاح شكل منالوس
- ٢١ - « لإفراد المقال في أمر الظلال
- ٢٢ - « استشهاد باختلاف الأرصاد
- ٢٣ - « تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر
- ٢٤ - « تهذيب فصول الفرغاني
- ٢٥ - « جلاء الأذهان في زيغ البتاني
- ٢٦ - « تكميل زيغ حبش بالعلل وتهذيب أعماله في الزل
- ٢٧ - « القسبي الفلكية
- ٢٨ - « التحليل والتقطيع للتعديل
- ٢٩ - « ترجمة ما في براهين سدهانة من طرق الحساب
- ٣٠ - « العمل بالاسطرلاب
- ٣١ - « دوائر السماوات في الاسطرلاب

- ٣٢ - كتاب استيعاب الوجوه الممكنة في صفة الاسطرلاب
- ٣٣ - » منازعة أعمال الاسطرلاب
- ٣٤ - » التطبيق إلى تحقيق حركة الشمس
- ٣٥ - » تحديد المعمورة وتصحيحها في الصورة
- ٣٦ - » استخراج الكعاب والاضطلاع ما وراء من مراتب الحساب
- ٣٧ - » نقل ضواحي الشكل القطاع إلى ما يغنى عنه
- ٣٨ - » تعيين البلد من العرض والطول
- ٣٩ - » اختلاف ذوى الفضل في استخراج العرض والميل
- ٤٠ - » تصفح كلام « أبي سهل الكوهي » في الكواكب المنقضة
- ٤١ - » استخراج قدر الأرض برصد انحطاط الأفق عن قتل الجبال
- ٤٢ - » تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمور من الأرض
- ٤٣ - » كتاب المسامرة في أخبار خوارزم
- وغير هذه الكتب والرسائل والمقالات في الطب والرياضيات والتاريخ والجغرافيا
والفلك والظواهر الجوية ، والآلات العلمية والنيازك والمذنبات .

البَابُ الثَّالِثُ

البيروني عالم الفلك

تمهيد

في المقالة الرابعة من القانون المسعودى التى تحتوى على ٢٦ باباً ناقش البيرونى عدة مواضيع تختص بعلم الفلك . . من بينها :

- ١ - إيجاد الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء . .
- أو بمعنى آخر ميل محور الأرض على مسارها حول الشمس .
- ٢ - تحويل الأحداثيات السماوية بعضها إلى بعض .
- ٣ - تعيين الوقت .

٤ - تعيين خطوط الطول والعرض للبلدان . .

وهو فى أبحاثه هذه ذكر كل الطرق المختلفة التى عولجت بها المواضيع ؛ بالإضافة إلى طرقه الخاصة ، وتحسين السابقة ؛ كلما استطاع ذلك فعندما تناول موضوع ميل محور الأرض ؛ بدأه بذكر العلاقة بينه وبين ارتفاعات الشمس عند المنقلين الصيفى والشتوى . . ثم أردف ذلك بوصف للجهاز المستخدم فى هذه الأرصاد مقارناً بين آلة بطليموس ، والآلة التى استعملها العرب ، ومبيناً الحاجة إلى تكبير حجم الحلقة الدائرية المدرجة حتى يمكن تقسيمها إلى أكبر عدد من الأقسام فيكون :

- ١ - قياس ارتفاع الشمس بها أقرب إلى الدقة مما لو كانت صغيرة الحجم . .
- ٢ - وأوضح من ناحية أخرى أن تكبير حجمها يؤدى إلى زيادة ضغط أجزائها بعضها على البعض مما ينتج عنه تغير شكلها وانحرافه عن دائرة ، وكيف تغلب القدماء على تلك الصعوبات ببناء حائط رأسى واستغاضتهم عن الحلقة برسم دائرة على ذلك الحائط . . (*)

وجمع البيرونى النتائج التى توصل إليها علماء الفلك فى الهند واليونان ؛ والمعاصرون له من العرب . . ورأى أن هذه النتائج اختلفت فيما بينهم ، وهو فى تسجيله لهذه النتائج أعطى كل ذى حق حقه .

ولم يطمئن البيرونى لتلك الاختلافات فى النتائج ، فقرر أن يقوم بأرصاده

(*) عن الدكتور امام إبراهيم أحمد . بتصرف .

الخاصة ، وكرر ذلك أربع مرات (*) أولاً قبل عام ٣٨٧ هـ ، أى قبل بلوغه الخامسة والعشرين من عمره . . ثم اضطر إلى الهرب من بلاده ، ولما عاد إليها بعد خمسة عشر عاماً أعاد تلك الأرصاد عام ٤٠٧ هـ . ولم يلبث أن انتقل إلى غزنة مع السلطان محمود بن مسعود حيث أعاد الرصد للمرتين الثالثة والرابعة عامي ٤١٠-٤١١ هـ .

هذا هو العالم الفذ الدقيق في أبحاثه الذى لم يكتف بالرصد مرة واحدة ؛ بل يدفعه الحرص على دقة نتائجه إلى تكرار التجارب مثنى وثلاث ورباع ، ورغم ما اعترت حياته من حوادث وحروب وغزوات لم تصرفه عن عزمه ، ولم تُلن من إرادته ، فصمم على التأكد من نتائج تجاربه ولو بعد عشرات السنين . . وهو في هذا الوقت لم يجاوز الخامسة والعشرين من عمره ، حيث قرّر أن يصنع آله الخاصة لرصد بها أعماله الفلكية وليضع حداً لحيرته من تضارب نتائج أساطين علماء الفلك في ذلك الوقت . .

وهو في ذلك يقول في كتابه « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المسكن » عن رصد هذا الميل :

« وأما أنا فعلى حرصى الشديد على هذه المقاصد ، وإيثارى إيتاها على سائر المطالب كأنى ممنوع عن إثارها ، غير منتفع بالإمكان والاقتدار فيها . وقد كنت أزمعت تولى الأرصاد فى سنّى أربع وخمس وثمانين وثلثمائة للهجرة ، وهيات لها دائرة قطرها خمس عشرة ذراعاً مع سائر ما يتبعه . . . وردف هذا اليوم من التشاويش بين كبيرى خوارزم ما أحوج إلى تعطيل ذلك والتحصن ، ثم الاستئمان والاغتراب عن الوطن . ولم يستقر بى بعدها القرار بضع سنين حتى سمح الزمان باجتماع الشمل ، فأكرهت من أحوال الدنيا على ما حسدنى عليه الجاهل ، وأشفق علىّ فيها الشفيق العاقل - يشير هنا إلى المهام السياسية التى عهد بها إليه الأمير أبو العباس مأمون بن مأمون خوارزم شاه - ثم تفرغت للرصد قليل تفرغ فى أيام الأمير الشهيد خوارزم شاه . »

١ - تعيين الجهات الأصلية

أفرد البيروني باباً خاصاً من المقالة الرابعة من القانون المسعودي لتعيين خط نصف النهار (اتجاه الشمال والجنوب) ؛ وذلك لأن الأرصاد الفلكية وما يتصل بها من تحديد الأوقات وتعيين اتجاهات أماكن العبادة تعتمد على معرفة الجهات الأصلية . . وقد ذكر البيروني سبع طرق مختلفة^(١) لكيفية تعيين اتجاه الشمال والجنوب ، مبيناً مزايا ومساوئ كل منها ، وإحدى هذه الطرق من أصل هندي ، ناقشها ثم أضاف إليها بعض التحسينات ، وأخيراً شرح مع البرهان طريقاً هندسياً له يوفر الوقت الذي يقضيه الفلكي في انتظار اللحظات المناسبة للإرصاد . .

وسنورد الطرق باختصار لكي نرى طريقة عرض ذلك العالم لتلك الحقائق الفلكية ، وكيفية اعتراضه عليها ومناقشته لها ، مما يدل على عمقه في البحث وأصالته في التفكير . . وأخيراً نرى طريقته العملية المبسطة الناجحة التي تم على عقلية ممتازة وذكاء حاد . . .

الطريقة الأولى : مراقبة ظل عصا رأسية حتى يكون أقصر ما يمكن حينئذ تكون الشمس في نصف النهار ؛ ويكون اتجاه الظل هو الشمال والجنوب .

اعتراض البيروني : ١ - الشمس قبيل نصف النهار وبعده بقليل لا يحدث تغير يذكر في ارتفاعها . ٢ - ومعنى ذلك أن اتجاه الظل يتغير خلال زاوية كبيرة بينما لا يحدث تغير محسوس لطول الظل .

الطريقة الثانية : استخدام حساب المثلثات لمعرفة طول الظل عند الظهر تماماً . . ثم ترسم دائرة حول العصا نصف قطرها مساو لهذا الطول . . ثم يراقب الظل إلى اللحظة التي يمس فيها طرفه محيط الدائرة فتكون هي لحظة الظهر ، ويكون اتجاه الظل هو الاتجاه المطلوب .

اعتراض البيروني : أولاً : التغير البطيء في طول الظل حوالى الظهر ، ثانياً : صعوبة تحديد التماس بين الظل والدائرة ، وكلاهما ذو سمك يجعل التماس منطقة لها مساحة وليست نقطة محددة .

(١) نذكرها كما وردت في أحد أبحاث الدكتور إمام إبراهيم أحمد .

الطريقة الثالثة : نفس الطريقة السابقة مع حساب طول الظل حين تكون الشمس على خط الشرق والغرب بدلاً من الشمال والجنوب .

رأى البيروني : الشمس لا تكون في هذا الاتجاه إلا في فترة معينة خلال العام .

الطريقة الرابعة : رسم اتجاه الظل وقت الشروق أو الغروب ، وحساب الزاوية بينه وبين خط الشرق والغرب يمكن معرفة هذا الأخير .

رأى البيروني : هذه الطريقة تحتاج لحلاء منبسط لا عوائق فيه تمنع رؤية الشمس وهي على الأفق .

الطريقة الخامسة : تعتمد على اختيار ارتفاع معين للشمس ثم يعمل حسابات لطول الظل واتجاهه بالنسبة لخط الشمال والجنوب ، عندما تبلغ الشمس ذلك الارتفاع . ثم نرصد بصفة مستمرة حتى تبلغ ذلك الارتفاع ، حينئذ نرسم اتجاه الظل ، ومنه نعرف خط الشمال والجنوب .

اعتراض البيروني : هذه الطريقة فضلاً عن حاجتها إلى عدد من العمليات الحسابية ، ثم الترقب والانتظار حتى لحظة معينة فإنها قد تفشل نتيجة لعوائق جوية كالسحب وغيرها .

الطريقة السادسة : وهي معروفة بطريقة الدائرة الهندية ، وهي أن تخط دائرة حول العصا نصف قطرها مساو لضعف طول العصا — وسبب اختيار هذا الطول هو أن طرف الظل يدخل ويخرج من الدائرة كل يوم على مدار السنة . ثم تحدد على محيط الدائرة نقطة دخول طرف الظل في الصباح وخروجه بعد الظهر فيكون قطر الدائرة المتوسط بينهما هو اتجاه الشمال والجنوب ، والسبب في ذلك أن طول الظل في الصباح وبعد الظهر يكونان متساويين إذا تساوى ارتفاع الشمس في هاتين اللحظتين . . ومعنى ذلك أن بعديهما عن اتجاه الشمال والجنوب متساويان فيكون الاتجاه المطلوب إذن وسطاً بينهما .

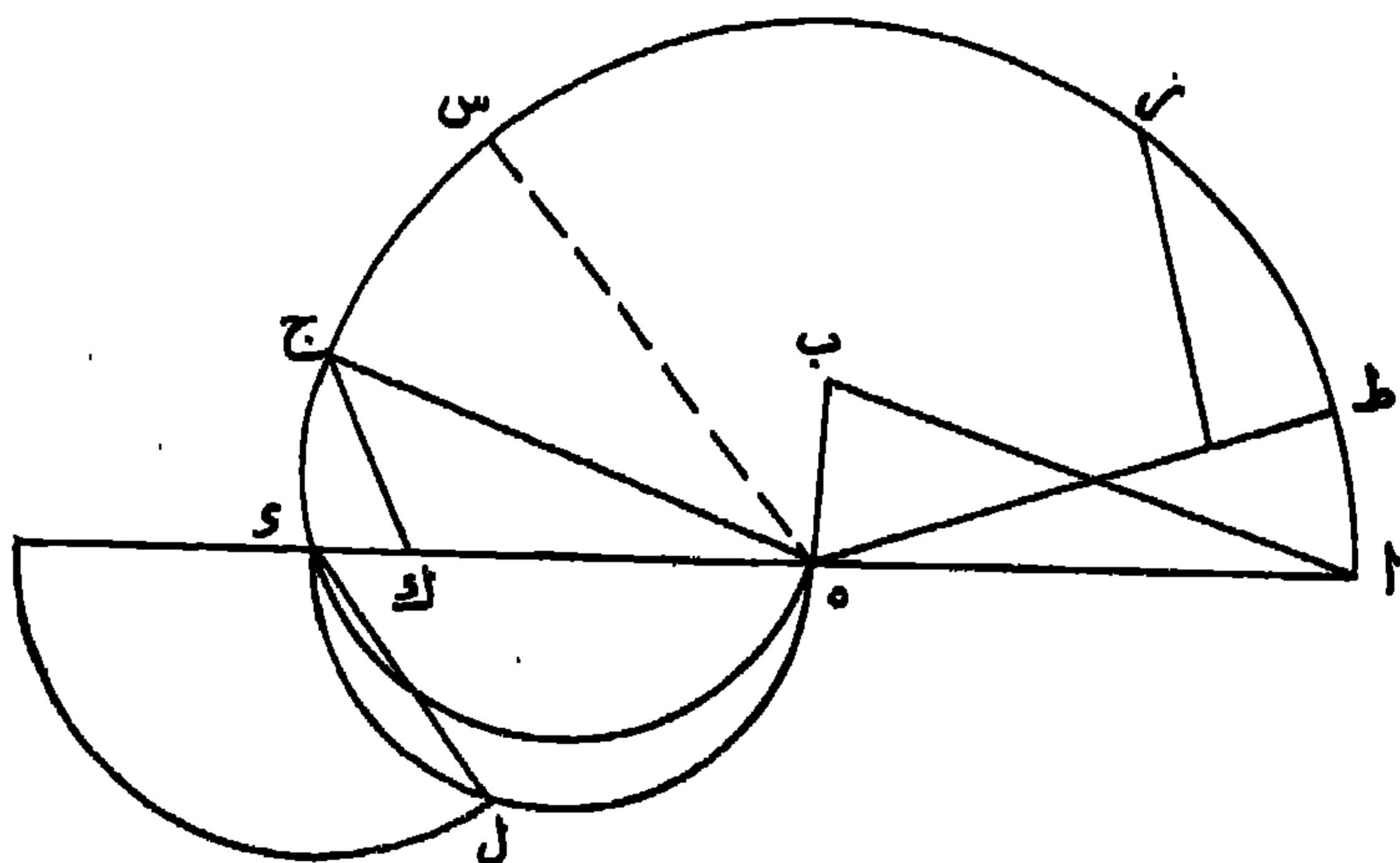
رأى البيروني : أثبت البيروني أولاً أن نصف قطر الدائرة يمكن تغييره بحيث لا يقل عن طول العصا \times ظا (ع + م) حيث «ع» عرض المكان، «م» الزاوية بين مسار الأرض حول الشمس ومستوى خط الاستواء .

اعتراض البيروني : أشار البيروني إلى عدم دقة الدائرة الهندية التي تتجاهل

اقتراح البيروني : اقترح البيروني تحسيناً للنتائج حساب بعد الشمس الحقيقي عن اتجاه الشمال والجنوب في لحظة دخول طرف الظل ولحظة خروجه ، ومنهما يمكن معرفة الشمال والجنوب بدقة أكثر مما سبق .

الطريقة السابعة : (للبيروني نفسه) .

وهي تحتاج لرصدة واحدة في أى وقت نشاء ، ومنها ينتج الاتجاه المطلوب بعد سلسلة من الرسومات الهندسية . . فإذا كان هـ ا هو طول الظل واتجاهه في لحظة ما (شكل ١) نرسم هـ ب عمودياً عليه ، ومساوياً لطول العصا ، ثم نأخذ الزاويتين ا هـ ط ، ط هـ ز متساويتين لعرض المكان ، (٩٠ - ب) على التوالي حيث



شکل (۱)

« ب » اتجاه الشمس عند الشروق في ذلك اليوم وهو معروف . . ثم ننزل ز ح عمودياً على ه ط ، ونرسم ه ج موازياً للمستقيم ا ب ونرسم نصف دائرة ج د ه قطرها ج ه . وبعد ذلك نعتبر ه د قطعاً ونرسم نصف دائرته د ل ه ، ونرسم ج ا ك موازياً للمستقيم ز ح . ثم نأخذ ك م على استقامة ه د مساوياً للمستقيم ه ح . وأخيراً نأخذ الوتر د ل في نصف الدائرة د ل ه مساوياً للمستقيم د م . ونرسم ه س موازياً له فيكون هذا اتجاه الشمال والجنوب المطلوب .

ويعقب الدكتور « إمام إبراهيم أحمد » على طريقة البيروني هذه بقوله إن الفكرة صحيحة ، إلا أن البيروني وقع فيما وقع فيه علماء الهند حينما نسي تغيير موقع الأرض في مسارها حول الشمس بين لحظتي شروقها ورصدها .

* * *

٢ - تعيين الوقت

تعيين الوقت من الأمور الفلكية الهامة . . وقد تناول البيروني بالمناقشة في ثلاثة أبواب من المقالة الرابعة من القانون المسعودي حين بين في أحدها كيفية حساب ما مضى من النهار منذ شروق الشمس عن طريق رصد ارتفاعها . . وفي الثانية عن طريق رصد اتجاهها بالنسبة لخط الشمال والجنوب .. بينما خصص الثالثة للأرصاد الليلية على النجوم وتعيين الوقت عن طريقها .

٣ - معرفة فصول السنة

« .. لقد خصص البيروني باباً من القانون المسعودي لمعرفة أوقات الاعتدالين الربيعي والخريفي ، والمنقلبين الصيفي والشتوي عن طريق الأرصاد . . فبدأ بوصف للآلة التي استخدمها بطليموس لرصد الاعتدالين ؛ ويقول في وصفها : « والعمل بها متعب مشكك وخاصة عند اتفاق الاعتدال ليلاً » . ثم وصف آلة قام بصنعها على هيئة نصف كرة يرتكز مقطعها على أرض ملساء وشرح طريقة استعمالها والحسابات التي منها ينتج المطلوب وضرب لذلك أمثلة بأرصاده التي قام بها ثم جمع أرصاد وقت الاعتدال الخريفي في جدول من أيام هيارخوس في القرن الثاني قبل الميلاد حتى أيامه في القرن الحادي عشر الميلادي ، ولما كانت هذه الأرصاد قد أجريت في بلدان مختلفة فقد حوّل أوقاتها إلى توقيت غزنة حتى تسهل المقارنة بينها .. »

* * *

٤ - حركة أوج الشمس

من أروع ما كتب البيروني في أبحاث الفلك أوج الشمس ، وهو أبعد المواقع السنوية بين الشمس والأرض . . فقد كان يعتقد أن هذا الموقع ثابت في الفضاء

اقتناعاً برأى بطليموس في القرن الثاني الميلادي في عدم وجود أى اختلاف بين الموقع في أيامه ، وبينه في أيام هيبارخوس .

أما من رصد الأوج بعد بطليموس ووجده مختلفاً فقد أرجع ذلك إلى الأرصاد نفسها . . إذ أن أى خطأ طفيف فيها ينتج عنه تغير كبير في موقع الأوج المحسوب . . وقد حلل البيروني جميع هذه الأرصاد المختلفة ، كما قام بأرصاده الخاصة وأثبت قطعاً أن الأوج متحرك .

ومن المعروف أن أدق نتيجة توصل إليها العلماء قديماً وحديثاً هي نتيجة العالم العربي العملاق « الزرقلى » .

ويقول الدكتور « إمام إبراهيم أحمد » إن دقة النتيجة تعتمد على مقارنة رصدتين بينهما أطول مدة ممكنة ؛ فإذا صغرت المدة أو كانت إحدى الرصدتين غير موثوق بها أدى ذلك إلى خطأ كبير .

بعد ذلك نستطيع أن نعرف مدى نبوغ ودقة البيروني في نتائجه في وقته هذا . . وخصوصاً إذا علمنا أيضاً أن نقطة الأوج تتحرك ١١,٨" كل سنة أى درجة واحدة كل ٣٠٥ سنة .

* * *

٥ - الحركة السنوية الظاهرية للشمس حول الأرض

من أهم الأبحاث الفلكية للبيروني المسائل الخاصة بالشمس . . وقد أوضح من دراساته أن سرعة الشمس في حركتها الظاهرية حول الأرض غير ثابتة بل تسرع أحياناً وتبطئ أحياناً أخرى . . كما أن الحجم الظاهري لقرص الشمس يتغير من وقت لآخر « .. وكان تفسير ذلك بفرض المسار دائرة ، ولكن الأرض لا تقع في مركزها . . فإذا كانت الحركة منتظمة بالنسبة للمركز فإنها لا تكون كذلك بالنسبة للأرض . . أما السرعة المتوسطة للشمس فهذه تنتج من قياس طول السنة الذى هو الفترة بين حلول الشمس في نقطة من المسار وبين عودتها إلى تلك النقطة ... »

* * *

٦ - قياس طول السنة

ذكر البيروني أنه لتفادي الأخطاء في قياس طول السنة ، يرصد وقت حلول الشمس هذه النقطة المعينة مرتين بينهما عدد كبير من السنين . . وقد قارن البيروني أرصاده بأرصاد كبار علماء اليونان في القرنين الخامس والثالث قبل الميلاد، ثم رصدتين لبطليموس ، فخرجت له أربع نتائج مختلفة هي على التوالي ٣٦٥,٢٤٢٦ يوماً ، ٣٦٥,٢٤٢١ يوماً ، ٣٦٥,٢٣٩٨ يوماً ، ٣٦٥,٢٤٨ يوماً . . كما قارن أرصاد هؤلاء بعضها ببعض ، فوجد أيضاً اختلافاً في النتائج . . وقد أرجع ذلك إلى تخاليف في التواريخ . . والمصدر الذي استقى منه البيروني معلوماته عن الأرصاد وتواريخها هو كتاب المجسطي لبطليموس . . وقد دلل على اختلاط التواريخ في المجسطي بضرب أمثلة عديدة من هذا الكتاب .

وإذا قارنا نتائج الأرصاد التي أخرجها البيروني بالقيمة الحقيقية لطول السنة وهي ٣٦٥,٢٤٢٢ يوماً . . يطيب لنا أن نشي على عبقرية ذلك العالم وعلى عزمته . . ويحق لنا أن نعتر بعلمه وتراثه . .

* * *

٧ - سير القمر

« .. أثناء حديث البيروني عن القمر، تناول بالتفصيل شرح سيره المختلف والمستوى ، أى الناتجين عن السرعة الحقيقية غير المنتظمة ، وعن السرعة النظرية المتوسطة . . وقد افترض في شرحه أن مستوى مسار القمر حول الأرض ينطبق على مستوى مسار الأرض حول الشمس مع أنه في الحقيقة مائل عليه بزاوية معينة . . وقد علل أسباب هذا التقريب بإمكان الوصول عن طريقه إلى المعلومات الصحيحة باستخدام طريقة التقريب المتتابع . . » فليعلم أن أحوال القمر ، بل جميع المتحركات العلوية — الكواكب — لا يستطيع إدراكها دفعة ؛ وإنما يتغير على شيء منها ، فيوجد أولها بالتحليل من الأمر والتقريب من الحق ، ويتدرج منه إلى الثاني على مثال تلك الحالة ، ثم يعاد به إلى الأول فليعمل ثانية ليدق ويتناول الثاني شيئاً من تلك الدقة . ويتدرج

بهما إلى الثالث ثم يرجع منه كذلك إلى المبدأ ، ولا يزال يفعل ذلك ، وهذا ما في وسع المجتهد .

ثم يشير إلى زاوية الميل هذه - أو أعظم عروض القمر - فيسجل وجود اختلاف بين الآراء وعدم سnoch الفرصة له كى يتعرف على الحقيقة . . . ومع أنه اعترض على بطليموس في كثير من آرائه وأرصاده ، فإنه لم يتوان في أن يأخذ برأيه إذا اقتنع بصحته ، ومن ذلك زاوية الميل هذه التى وجد بعد المناقشة أن رأى بطليموس فيه أولى بالاتباع .

* * *

٨ - شرحه ظاهرة المد والجزر

فهم البيرونى في وضوح ظاهرة المد والجزر فشرح كيف تحدث الزيادة والنقص في الجزر والمد بصورة دورية وعلى نهج يساير تغير أوجه القمر . . كما يقول عند وصف موقع مدينة سومنات "Somnath" - في الهند - إن المكان يدين باسمه لظاهرة المد والجزر التى تحدث في مياه المنطقة ، ومن هنا جاءت تسميتها التى تعنى « صاحب القمر » . . وفي كل وقت يبرز القمر ويغيب ترتفع مياه المحيط لتغمر المكان ، ثم ينحسر الماء محدثاً الجزر بعد ذلك عند وسط النهار ومنتصف الليل .

* * *

أبحاثه الأخرى في علم الفلك

من المواضيع الأخرى المتصلة بعلم الفلك ، والتي تناولها البيرونى في شيء من التفصيل نجد الأبحاث الآتية :

١ - الاختلاف بين المواقع المرصودة من سطح الأرض ، وبين المواقع المثبتة في الجداول ، والمنسوبة إلى مركز الأرض .

٢ - كسوف الشمس وخسوف القمر والفرق بينهما . . ووصف أنواعهما المختلفة ، وحساب أوقاتها . . ومقدار الجزء المنكسف وموضعه :

٣ - فسّر أسباب ظهور الفجر قبل شروق الشمس باستنامة الغلاف الجوى ، وبالمثل شفق ما بعد الغروب وأوقاتها ٥

٤ - في إمكان رؤية الهلال ، شرح الأسباب التي تمنع رؤيته حتى مع وجوده فوق الأفق . . ثم أوضح بالطريق الهندسي الحدود النسبية بين القمر والشمس والتي عليها تعتمد ظروف رؤية الهلال ما لم تتدخل العوامل الجوية .

٥ - عند الحديث عن النجوم - الكواكب الثابتة - أوضح الفرق بينها وبين الكواكب - الكواكب السيارة - وأسباب تسمية النجوم بالكواكب الثابتة ؛ وهنا يذكر أن الفرق المألوف بينهما يرجع إلى حركة الكواكب في مساراتها ، وتغير مواقعها في السماء بالنسبة للنجوم وبعضها البعض . . أما الفارق المعروف حالياً على أن الكواكب هي تلك الأجسام السماوية المظلمة التي لا تنير من ذات نفسها بل تستمد ضوءها من الشمس وتعكس نور غيرها مثال ذلك الزهرة والمريخ والمشتري ، فإن هذا لم يكن معروفاً في ذلك العصر . . فعند حديثه عن الكسوف قال : « فأما الكواكب ، فلما لم تطرد فيها الدلائل الموجبة للقمر شكله الكروي ، تلونت آراء المجتهدين في أنوارها ، فمنهم من أضافها إلى مماثلة الشمس في الاستنارة بنفسها ، ومنهم من رأى إضاقتها إلى مماثلة القمر في قبول النور من غيره » .

٦ - يبرهن على أن للنجوم حركة حول محور فلك البروج Ecliptic ويبحث تأثير وجود هذه الحركة على خصائص النجم كالشروق والغروب ، وموقعه بالنسبة للنجم القطبي ولنقطة الاعتدال ، ولم ينس هذا التأثير عندما وضع جداوله لمواقع النجوم ؛ حيث جمع ١٠٢٩ نجماً ، وصف مكان كل منها في كوكبته وأعطى موقعه إلى أقرب دقيقة قوسية ، وقدره كما رآه بطليموس والصوفي . . أما التصحيح الذي أضافه فكان للموقع .

٧ - له بحث عن منازل القمر ونجومها طبقاً لرأى العرب والهند ، كما قارن بين هدف كل منهما في دراسة تلك المنازل . . فالهند استعملتها بقصد التنجيم والتنبؤ بالحوادث . . بينما اهتم العرب بها ليربطوا بينها وبين أحوال السنة وفصولها وما يحدث فيها من تغير في أحوال الجو وغيره .

٨ - أعطى شرحاً هندسياً لحركات الكواكب ؛ وفسر مع البرهان أسباب حركتها المستقيمة والإقامة والرجوع العارض - حيث إنه نتيجة لحركة الأرض حول

الشمس وحركة الكواكب في نفس الوقت نشاهده وقد سار في مداره العادي ثم إذا به يقف عن الحركة وبعد ذلك يتراجع إلى الخلف - واختتم ذلك باقتران كل كوكبين أى باجتماعهما في جزء واحد من فلك البروج ثم شروط حجب أحدها للآخر ؛ وحجب القمر لسائر الكواكب .

٩ - ابتكر البيروني الاصطربلاب الأسطواني الذي لم يقتصر استعماله على رصد الكواكب والنجوم فقط . . وإنما كان يستخدم كذلك في تحديد أبعاد الأجسام البعيدة على سطح الأرض وارتفاعها .

كما أنه بحث الأجهزة واستعملاتها في بعض كتبه حيث يبسط عدة طرق لصناعة تلك الاصطربلابات . . ويدكر السيد البرني آثار البيروني في اختراع وتحسين الآلات العلمية وأجهزة الميزانية ثم يقول: « وقد اخترع البيروني عدا الاصطربلاب الذي صنعه بنفسه جهازاً خاصاً يبين أوقات الصلاة بالإتقان . . كما يقول مؤرخ العلم « جورج سارنون » لم يكن البيروني كاتباً عظيماً طرق موضوع الآلات المستعملة فحسب ؛ بل كان مبتكراً للكثير من الآلات أيضاً ؛ وقد تناول هذه الآلات في رسائله الكثيرة ؛ وفي كتابه « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » .

البَابُ الرَّابِعُ

البيروني العالم للرياضي

أولاً : أنبأته في حساب المثلثات

تمهيد

علماء العرب من الذين ضربوا بسهم وافر في تقدم علم حساب المثلثات على أسس علمية سليمة . . كذلك فهم امتازوا بجعل هذا العلم قائماً بذاته منفصلاً عن علم الفلك . كما أنهم أول من أدخل المماس في عداد النسب المثلثية^(١) ؛ وفي ذلك يقول البيروني : « إن السبق في استنباط هذا الشكل — الشكل الظلي — لأبي الوفاء البوزجاني بلا تنازع من غيره » .

وبانتقال علم الإغريق والهنود إلى الدولة العربية الإسلامية وهي في أوج مجدها ، وبترجمة تلك العلوم إلى لغة الفصاد ، عرف العرب عن الإغريق وترضعف الزاوية كمقياس لها ، وعن الهنود نصف هذا الوتر . وكان يسميه الهنود « جيباً » أى وتر ، ولكن العرب استعملوا لفظ الجيب وذلك لقربه من اللفظ السنسكريتي « جيفا » ، فأطلقوا على « نصف وترضعف الزاوية » اسم الجيب .

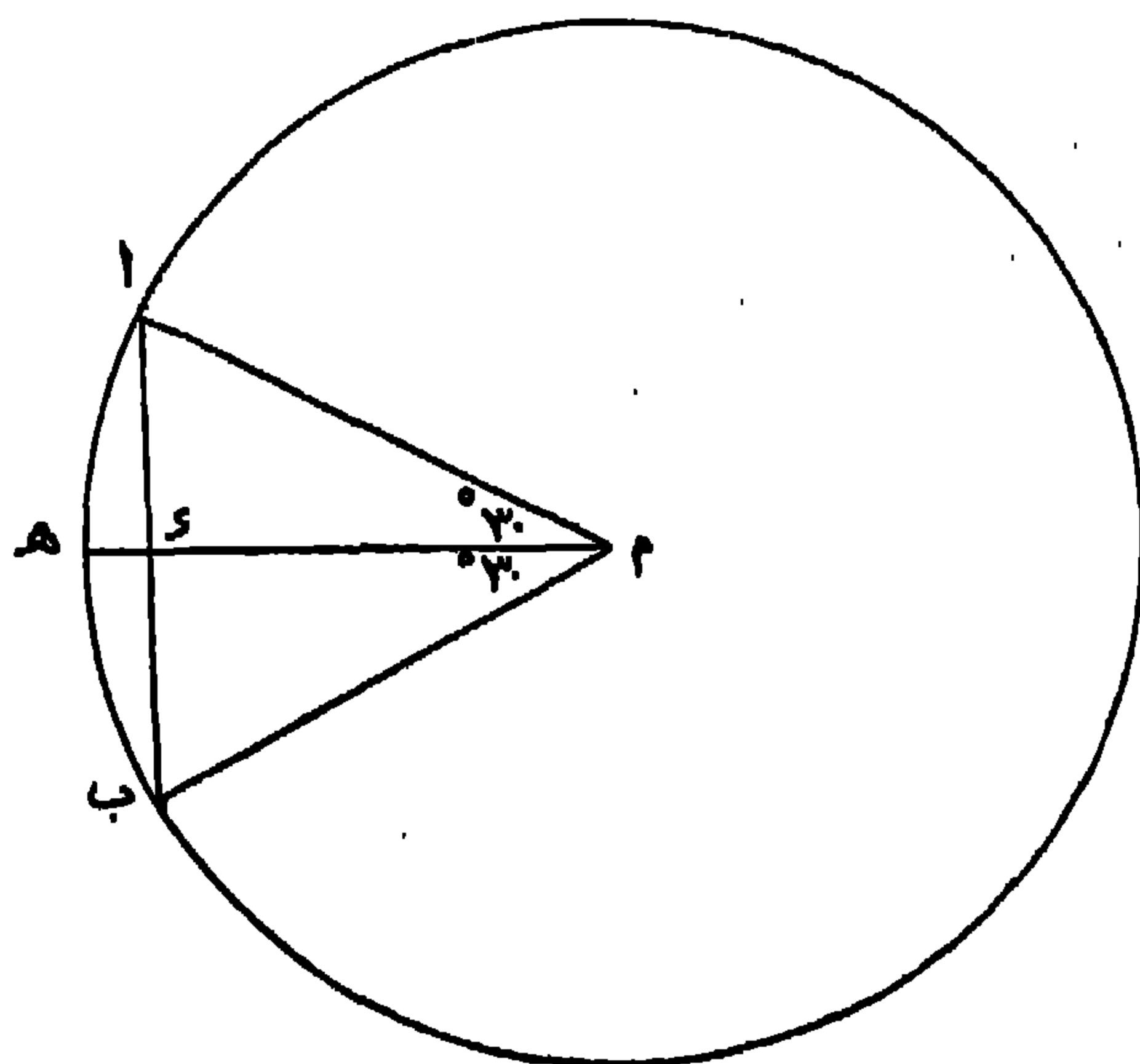
ويقول البيروني ما نصه : « إن هذه الصناعة إذا أريد إخراجها إلى الفعل بمزاولة الحساب فيها ؛ فالأعداد مفتقرة إلى معرفة أوتار قسي الدائرة ، فلذلك سمى أهلها كتبها العلمية زيجات من الزيق الذي هو بالفارسية زه ، أعنى الوتر ، وسموا أنصاف الأوتار جيوباً ، وإن كان اسم الوتر بالهندية جيباً ، ونصفه جيبارد . . . ولكن الهند إذا لم يستعملوا غير أنصاف الأوتار أوقعوا اسم الكل على النصف تخفيفاً في اللفظ » .

١ - طريقته في إيجاد [جا ٣٠]

قاس البيروني أطوال أوتار الأقواس التالية . . $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{6}$ ، $\frac{1}{8}$ ، $\frac{1}{10}$ محيط الدائرة ؛ وعبر عن هذه الأطوال بالمقادير ٢ نق جا ٦٠ ، ٢ نق جا ٤٥ ، ٢ نق جا ٣٦ ، ٢ نق جا ٣٠ ، ٢ نق ٢٢٫٥ ، ٢ نق جا ١٨ على التوالي (نق = نصف قطر الدائرة) .

(١) علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى .

ففي المثلث $ابم$ الوتر $اب$ وهو ضلع مسدس منتظم مثلاً ويقابله زاوية ٥٦٠°
 $\therefore اد = نق جتا ٣٠^\circ$ ، $اب$ وهو ضلع المسدس $= ٢ نق ح ٣٠^\circ$ ،
 وبإعطائه $نق = ١$.



(شكل ٢)

$\therefore ح ٣٠^\circ = \frac{اب}{٢}$ (انظر شكل ٢) .

ثم تمكن أيضاً من إيجاد وتر تفاضل كل قوسين معلومتي الوتر ، ووتر مجموعهما ،
 وباستطارد التسلسل وصل إلى إيجاد طول وتر $\frac{س}{ق}$ بالطرق الهندسية .

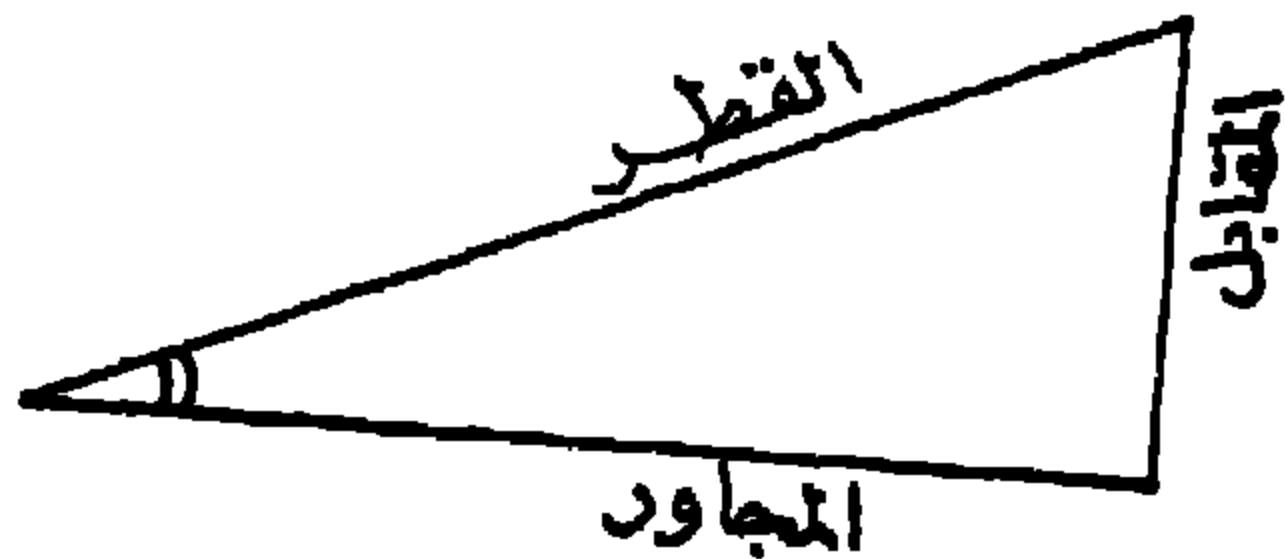
٢ - تقسيم الزاوية . . وعمل الجداول الرياضية

أبو الريحان البيروني من أوائل الذين بحثوا في تقسيم الزاوية إلى ثلاثة أقسام
 متساوية .. ويقول كاجوري Qagury في كتابه « تاريخ الرياضيات » كان البيروني
 ملماً بعلم المثلثات ، وكتبه فيه تدل على أنه عرف قانون تناسب الجيوب . .

كذلك فالبيروني وبعض العلماء من معاصريه عملوا الجداول الرياضية للجيب
 والظل ؛ وقد اعتمدوا في ذلك على جداول « أبي الوفاء البوزجاني » .

٣ - استخدام النسب المثلثية

في « المقالة الثالثة من القانون المسعودي » أبحاث من يطلع عليها يجد أن البيروني هو أول من استعمل النسب المثلثية بمعناها العلمى الحديث فإن الجداول المستخدمة حتى عصره لم تكن جيوباً أو ظلالات بالمعنى المفهوم ؛ « بل مضروبة في معامل ثابت يختلف باختلاف مصدر الجداول . . وهذا المعامل الثابت في النظام الفارسي أو اليوناني قيمته ٦٠ ، حينما ، طبقاً للنظام الهندي قيمته $2\frac{1}{2}$.



والسبب في ذلك يرجع إلى أن هذه الجداول لم تكن نسباً بين المقابل والقطر مثلاً ؛ بل أطوالاً مطلقة للمقابل ؛ فهي إذن تتوقف على قيمة

القطر المأخوذة ؛ وهي ما اعتبرها علماء اليونان ٦٠ ؛ بينما اعتبرها علماء الهند $2\frac{1}{2}$. وكان البيروني أول من اعتبر الوحدة قيمة للقطر ؛ وبذلك أصبحت الأطوال المطلقة للمقابل هي بعينها النسبة بينه وبين القطر .

كما أن البيروني جعل نصف القطر = ١٢٠ دقيقة . . وأحياناً افترضه واحداً كما يصطلح على ذلك علماء الغرب في عصرنا هذا . . كذلك فالبيروني وبعض العلماء من معاصريه استعملوا أيضاً هذه الرموز .

$$\begin{array}{ll} \text{جا} = \text{جيب} & \text{جتا} = \text{جيب التمام} \\ \text{قا} = \text{قاطع} & \text{قتا} = \text{قاطع التمام} \\ \text{ظا} = \text{الظل} & \\ \text{ظنا} = \text{ظل التمام} & \end{array}$$

ويقول « كارلو نالينو » Carlo Nallino في كتابه « علم الفلك » تاريخه عند العرب في القرون الوسطى « ومما يستحق الذكر أن العرب توصلوا في النصف الثاني من القرن الرابع إلى إثبات تناسب جيوب الأضلاع لجيوب الزوايا المقابلة لها في أي مثلث كروي ؛ بل وضعوا هذه القاعدة أساساً للطريقة التي سموها « الشكل المغنى » في حل المثلثات الكروية . وقال « نصر الدين الطوسي » : « أصل دعاوى الشكل المغنى أن نسب جيوب أضلاع المثلثات الحادثة من تقاطع القسي العظام في سطح الكرة كنسب الزوايا الموتره بها ، وقد جرت العادة ببيان هذه الدعوى أولاً في المثلث

القائم الزاوية، وقد ذهبوا في إقامة البرهان عليها مذاهب جمعها الأستاذ " أبو الريحان البيروني " في كتاب له سماه " مقاليد علم هيات ما يحدث في بساط الكرة " وغيره وإن الغالب على ظن أبي الريحان أنه السابق إلى الظفر باستعمال هذا القانون في جميع المواضع . . . » .

٤ - إيجاد قيم أدق للجيوب الزوايا المطلوبة . . وأبحاث أخرى

نخصص البيروني أبحاث « المقالة الثالثة من القانون المسعودي » للرياضة وجداول حساب المثلثات التي تعتمد عليها الأرصاد والحسابات الفلكية . . وفي تلك الأبحاث يظهر نبوغ البيروني وتوخيه الدقة في المسائل الرياضية الفلكية . . فتوصل إلى قوانين الاستكمال في صورتها المبسطة والتي نسبت إلى نيوتن وجريجورى من بعده بستائة عام . وكان توصله إلى هذه القوانين نتيجة للبحث في دقة الجداول الرياضية السابقة وطرق استخدامها . .

وقد وجد أن الفترات المتساوية بين الزوايا لا تقابلها تغيرات متساوية في النسب المثلثية . وتأكيذاً لهذه الحقيقة أثبت صحتها بالطرق الهندسية . وكان ذلك حافزاً له على البحث للوصول إلى أدق القيم حين استعمال الجداول المثلثية ، وتعميم ذلك كافة الجداول الرياضية . . وقد سلك في ذلك طريقين :

أولاً : أخذ فترات صغيرة بين قيم المتغير (الزوايا) وعمل جداوله على ذلك الأساس . . وقد قام البيروني بحساب جداول للجيوب لكل مربع درجة ، بدلاً من الجداول التي كانت موجودة في زمانه ومحسوبة لكل درجة كاملة . . وكان يود أن يعملها ويحسبها لكل دقيقة قوسية إلا أن ذلك يحتاج إلى وقت أطول وحسابات أكثر ولكنه سيؤدى إلى نتائج أدق ، وهو في ذلك يقول :

« فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله ، لكان تحليل الجيوب إلى دقائق أجزاء القسي أصوب لينتقل التساهل من أجزاء الأجزاء إلى التي لم نستعملها ، وكان الأولى بنا أن نفعله ، لأن مدار أمور هذه الصناعة عليها ، ومرجع الزيجات إليها » . وكان من دقة حساباته صحة جداوله وأرقامه حتى الرقم الثامن العشري .

ثانياً : تحسين طريقة استعمال هذه الجداول ، وذلك ما أدى به إلى استنباط

قانون الاستكمال مقرباً بطريقة هندسية بسيطة . . وكانت فكرته كما يلي معبراً عنها بالاصطلاح العلمى الحديث^(١) :

إذا زادت قيمة الزاوية من (س) إلى (س+١) تغير جيبها من (ج ١) إلى (ج ٢) ، فإذا زدنا الزاوية فترة أخرى من (س+١) إلى (س+٢) تغير الجيب من (ج ٢) إلى (ج ٣) . . ومع أن الفترات متساوية (= ١) ، إلا أن فروق الجيوب (ج ٢ - ج ١) ، (ج ٣ - ج ٢) غير متساوية . . فإذا أردنا إيجاد (ج) جيب الزاوية (س+١+٢) واقعة بين (س+١) ، (س+١٢) بالطريقة العادية الشائعة كانت نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة الزيادة (ج - ج) إلى الفرق (ج ٢ - ج ١) ؛ وذلك غير صحيح ، لأن فروق الجيوب لا تتناسب مع فروق الزوايا . ولكن ما حدث في الحقيقة هو أن التغير في الزاوية من (س+١) إلى (س+١٢) صاحبه تغير تدريجى في فروق الجيوب [لا في الجيوب نفسها] من (ج ٢ - ج ١) إلى (ج ٣ - ج ٢) ، وعلى ذلك تكون نسبة الجزء (ب) إلى الفترة (١) مساوية لنسبة فرق الجيوب المناسب (ج - ج ١) إلى الفرق (ج ٣ - ج ٢) - (ج ٢ - ج ١) . وبتعويض فرق الجيوب المناسب الخارج لنا في القانون الشائع نحصل على قيمة أدق لجيب الزاوية المطلوبة .

* * *

ثانياً : أبحاثه في الهندسة

١ - إيجاد أطوال أضلاع الأشكال الهندسية المنتظمة

أوجد البيرونى أطوال أضلاع الأشكال الهندسية المنتظمة ؛ وذلك بحل معادلات الدرجة الثانية والثالثة كالاتى :

(١) طول ضلع الخمس المنتظم

فرض و ب ضلعاً لمعشر منتظم في الدائرة الكبيرة التى قطرها و ، وفي الوقت نفسه هو ضلع الخمس المنتظم في الدائرة الصغيرة ، لأن زاوية و ا ب مركزية في

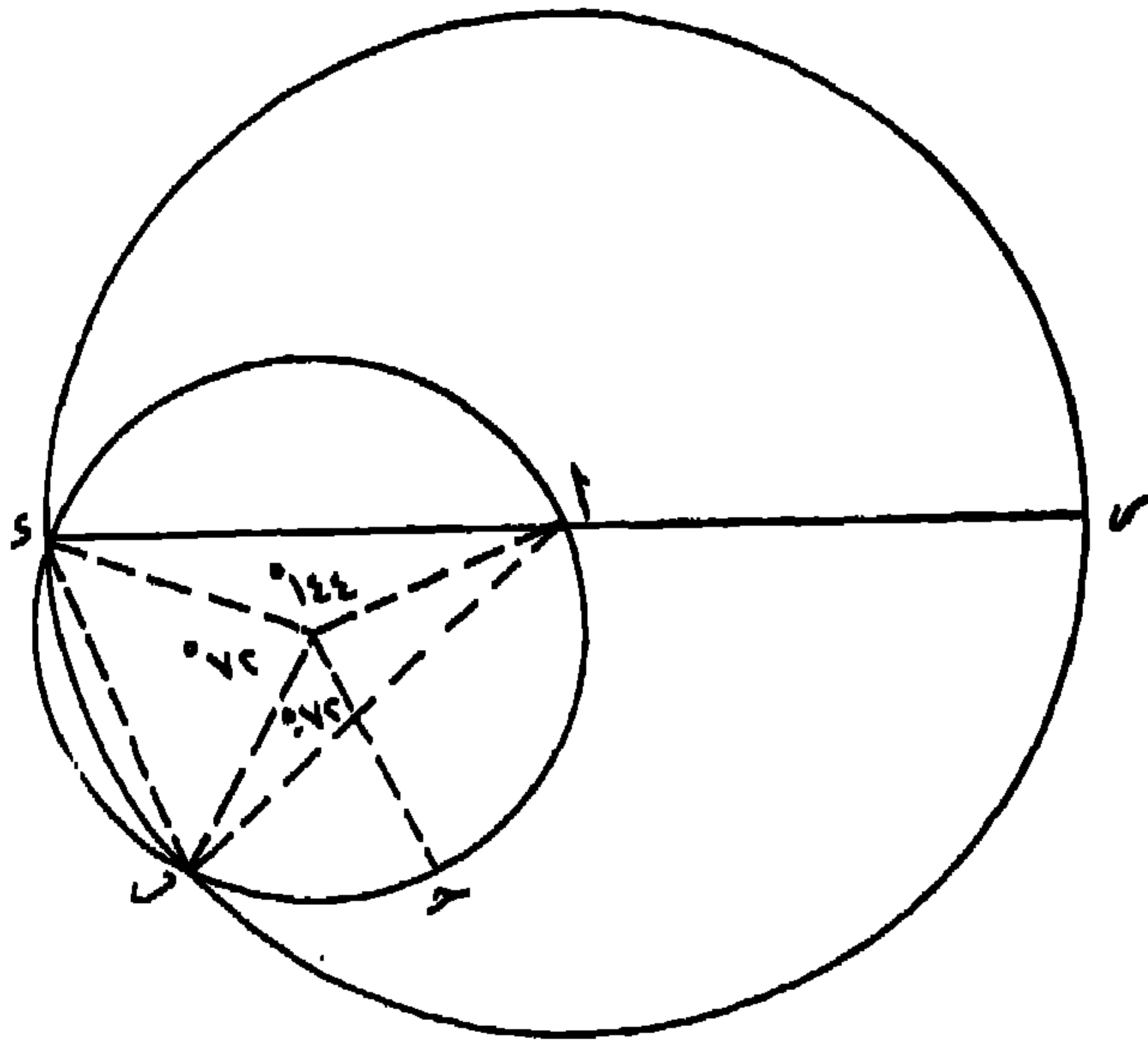
(١) دكتور إمام إبراهيم أحمد .

الحالة الأولى ، ومحيطية في الثانية . . ثم فصل (كما عبر هو بذلك) القوس و ب
 ح = القوس اى ووصل ب ح . . اى = ا ب = نق

، القوس و ب = القوس ب ح لأن كلاً منها يقابل زاوية ٧٢°
 ، . . ا ب خط منكسر داخل الدائرة ، و منتصف القوس اى ب ح

$$= اوى^2 - وب^2 + ا ب . ب ح$$

$$\therefore اوى^2 = وب^2 + اوى . و ب$$



(شكل ٣)

. . ب وى² + و ب × نق - نق² = صفر . . وهذه معادلة من الدرجة الثانية
 وبحلها نستنتج أن

$$وب = \frac{نق + \sqrt{نق^2 - ٥ نق^2}}{٢} \quad \text{معادلة (١)}$$

(ب) طول ضلع المعشر المنتظم

يعبر البيروني عن طول ضلع المعشر المنتظم بالآتي « وحسابه أن يزداد على مضروب
 نصف القطر في نفسه ربعه ، وينقص ربع القطر من جذر المبلغ فيبقى وتر العشر » .

، حيث إن د ب - ٢ نق حا ١٨° معادلة (٢)

$$\therefore \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 2 \text{ نق حـ } 18^\circ \text{ (من معادلتى ١، ٢)}$$

، ... حـ $18^\circ = \frac{\sqrt{5} + 1}{4}$ منه يمكن إيجاد مقدار الجيب بأى عدد من الأرقام العشرية .

(ح) معرفة وتر المثلث

استطاع البيرونى بعد ذلك معرفة وتر تنمة كل قوس معلومة الوتر إلى نصف الدائرة ، ثم معرفة وتر المثلث ... وهكذا ...

(د) معرفة وتر المسبع والمتسع المنتظم

توصل البيرونى إلى ذلك بحل معادلة الدرجة الثالثة وهى

$$س^3 - 3س - 1 = \text{صفر} \quad \dots \text{حيث س} = \frac{\text{وتر}}{4}$$

ثم استنتج أن وتر $\frac{\sqrt{2}}{9} = 68404027$ ، والقيمة الحالية هى 68404028 ،

ألا ما أدق نتائج أبى الريحان البيرونى ، التى بواسطتها أمكن عمل جداول حساب المثلثات .

٢ - مساحة الشكل الرباعى الدائرى

ابتكر البيرونى برهاناً لمساحة الشكل الرباعى الدائرى . . والقانون الذى استنتجه من البرهان لمساحة هذا الشكل هو :

$$\sqrt{(ح - \bar{ا})(ح - \bar{ب})(ح - \bar{ت})(ح - \bar{د})} \text{ حيث } ح = \frac{1}{2} [\bar{ا} + \bar{ب} + \bar{ت} + \bar{د}]$$

ثالثاً : أبحاثه فى الرياضيات

١ - طريقة التقريب المتتابع

طريقة التقريب المتتابع التى يستعملها علماء الرياضة حالياً ، استخدمها البيرونى لإيجاد طول وتر فى دائرة يقابل زاوية قدرها 40° عند المركز [أى $\frac{1}{4}$ الدورة الكاملة] . . . وكان هدفه إيجاد الأوتار التى تقابل من الدورة الكاملة ثلثها وربعها وخمسها . . . إلخ ، وذلك تمهيداً لحساب جداول الجيوب . . . وقد استنتج قوانين رياضية مبسطة لحساب قيم هذه الأوتار فيما عدا وترى السبع والتسع ، كما استنتج قوانين رياضية للوتر مجموع زاويتين أو الفرق بينهما أو قيمة نصف الزاوية . . . بدأ البيرونى تلك الطريقة فأخذ وترى الخمس والستس [يقابلان 72° ، 60°] واستخرج وتر الفرق بينهما (وتر 12°) ، ومن وتر الستس أيضاً باستعمال قانون التنصيف وصل إلى وتر 30° . ثم استخدم قانون المجموع لإيجاد وتر ($30^\circ + 12^\circ$) أى 42° وذلك قريب من 40° . ثم نصف 42° مرتين ، ومن ذلك وصل إلى وتر $30^\circ - 10^\circ$ فلما أخذه مع وتر 30° حصل على وتر $30^\circ - 40^\circ$ ؛ وبذلك اقترب كثيراً من 40° . . . ثم اتبع تلك الخطوات حتى أمكنه الوصول إلى حدود وتر 40° المطلوب . . . وابتاع البيرونى هذه الطريقة توصل إلى وتر 40° ، صفر دقيقة ، صفر ثانية ، صفر ثالثة ، ٢٤ رابعة ؛ وذلك بعد أربع وستين عملية حسابية لإيجاد الجذر التربيعى . كذلك أمكنه إيجاد معادلات من الدرجة الثالثة بطرق أخرى قام بحلها حتى توصل إلى قيمة صحيحة حتى الرقم السادس العشرى .

ويمكن أيضاً من إيجاد وتر زاوية درجة واحدة من حساب وتر 4° من الفرق بين وتر 40° ، 36° ثم تنصيفه مرتين ، أو من حساب وتر 10° من وتر 40° ثم بتفاضله مع وتر 12° حصل على وتر 22° ، وبالتنصيف حصل على وتر 11° .

٢ - إيجاد النسبة التقريبية « ط »

فى الباب الخامس من القانون المسعودى توصل البيرونى إلى إيجاد قيمة « ط » برسم مضلع منتظم داخل الدائرة بعدد من الأضلاع $= 180$ فوجدها $3,14174660$

[illegible][illegible]

برغم أن العالم السكندري أرشميدس (٢٢٥ ق . م) وجد أن ط $\frac{1}{4}$ أقل من ٣ وأكبر من $\frac{3}{4}$ لأنه رسم مضلعاً ذا ٩٦ ضلعاً لتحقيق هذا الغرض . . وفي الهند وجد الرياضي « أربھاتا الصغير » (٥١٠ م) ط = ٣,١٤١٦ ، واستخدم برهمكوت العدد $\sqrt{10}$ كقيمة حقيقية لـ « ط » .

وفي الصين استخدم Chung-hin (٤٧٠ ق . م) دائرة قطرها عشرة أقدام فوصل إلى قيمة ط ما بين ٣,١٤١٥٩٢٧ ، ٣,١٤١٥٩٢٦ .

وبهذه المناسبة نقول إن أدق قيمة وصل إليها العلماء لقيمة « ط » هي التي وصل إليها جمشير غياث الدين الطاشي بعد البيروني بثلاثة قرون تقريباً هي :

$$\text{ط} = ٣,١٤١٥٩٢٦٥٣٥٣٥٨٩٨٧٣٢$$

٣ - استنتاجات جديدة من نظرية قديمة :

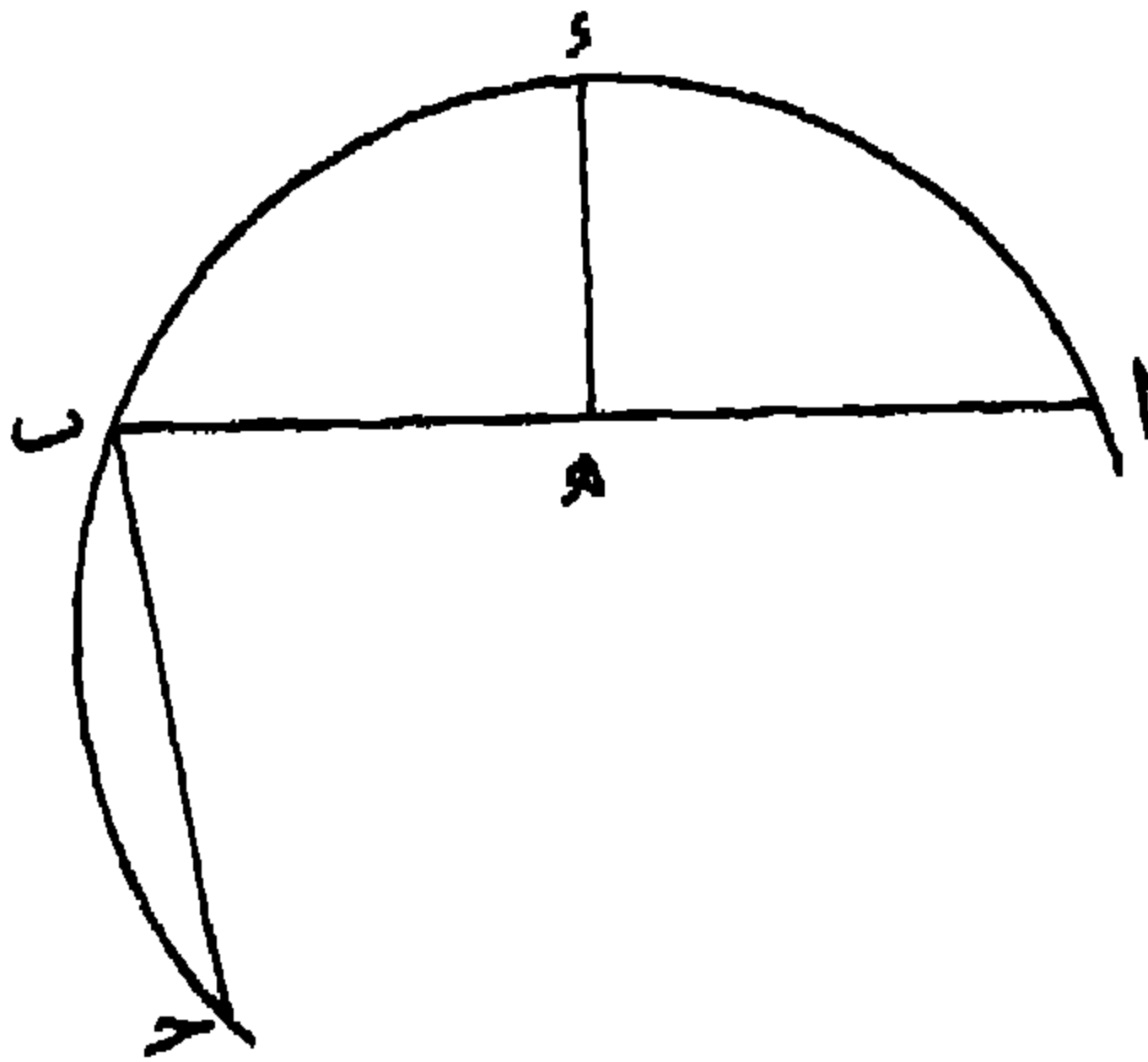
استنبط البيروني قوانين جديدة من نظرية قديمة لأرشميدس عن الخط المنكسر

ا ب ح المرسوم داخل قوس من دائرة ، وذلك في مخطوطه العظيم « استخراج الأوتار في الدائرة » بخواص الخط المنحني فيها « فإذا نصف قوس الدائرة وهو ا ب ح فإن :

$$ا ه = ه ب + ب ح$$

باعتبار أن د ه عمود على ا ب (النظرية الأصلية)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{الاستنتاجات الجديدة للبيروني} \\ \begin{aligned} &ا د^2 + د ب^2 + ا ب . ب ح = (\text{شكل ٤}) \\ &د ب^2 + د ح^2 + ا ب . ب ح \\ &ا د - ا ب \wedge = د ه . ه ب \end{aligned} \end{array} \right.$$



شكل (٤)

ثم استنتج العلاقات التالية :

مساحة $ا ب \wedge = ا ب ح$ = الجذر التربيعي إلى ح $ا ب \wedge$ (ح - ا ب) (ح - ب ح) (ح - ا ح) ، وكذلك مساحة الشكل الرباعي الدائري (على أساس رياضيات الهندس) وهو يساوي الشكل ا ب ح ط .

رابعاً : مؤلفات البيروني الرياضية

نشر معهد « الدومينكان » للدراسات الشرقية بالقاهرة بحثاً عن مؤلفات البيروني؛ حيث إن ذلك العالم العبقري الفذ خلف أكثر من ١٨٠ كتاباً ومخطوطاً ، ضاع الكثير منها ، ولكن ما زالت منها بقية من ذلك التراث موزعة في مكتبات العالم . . وما يخص مؤلفاته الرياضية فهي :

- ١ - كتاب في أفراد المقال في أمر الظلال .
- ٢ - في استخراج الكتاب وأضلاع ما وراءه من مراتب الحساب .
- ٣ - تذكرة في الحساب والعد بأرقام السند والهند .
- ٤ - في راشيكات الهند .
- ٥ - في تسطيح الصور وتبطيح الكور .
- ٦ - المقالة الثالثة من القانون المسعودي .
- ٧ - كيفية رسوم الهند في تعلم الحساب .
- ٨ - استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها .
- ٩ - ترجمة ما في براهم سندهانت من طرق الحساب .
- ١٠ - في أن للعرب مراتب العدد أصوب من رأى الهند فيها .
- ١١ - لوازم المقادير لا إلى نهاية قريبة من أمر الخطين اللذين يقربان ولا يلتقيان في الاستبعاد .
- ١٢ - جمع الطرق السائرة في معرفة أوتار الدائرة .
- ١٣ - كتاب في مبادئ الهندسة .
- ١٤ - ترجمة كتاب أصول الهندسة لإقليدس إلى اللغة العربية .
- ١٥ - رسالة في الأبعاد والأجرام . . ويحتوي على أحد عشر باباً .
- ١٦ - استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الاسطرلاب . ومنه نسخة في طهران .
- ١٧ - تمهيد المستقر لتحقيق معنى السر . ومنه نسخة بمكتبة خلدانجش بته بالهند .
- ١٨ - الاسطرلاب . ومنه نسخة في خزانة شيخ الإسلام «ميرزا فضل الله» في زنجان .

- ١٩ - رسالة أبي نصر في جواب مسائل الهندسة .
- ٢٠ - رياضة الفكر والعقل .
- ٢١ - كتاب تسطيح الكرة .
- ٢٢ - استيعاب في تسطيح الكرة .
- ٢٣ - رسالة في حل شبهة عرضت في المقالة الثالثة عشرة من كتاب الأصول .
- ٢٤ - رسالة في جدول الدقائق .

خامساً : البحوث الرياضية التي اعتمد عليها البيروني

- ١ - رسالة أبي الوفاء البوزجاني في إقامة البرهان على الدائرة .
- ٢ - كتاب الجبر والمقابلة لمحمد بن موسى بن الخوارزمي .
- ٣ - رسالة في أن الأشكال كلها من الدائرة للعلامة نصر بن عبد الله .
- ٤ - مساحة الجسم المكافئ للشيخ أبي سهل بن رستم الكوهي .
- ٥ - رسالة في المقادير المشتركة والمتباينة لابن البغدادي .
- ٦ - رسالة في شكل القطاع للعلامة أحمد بن محمد بن عبد الجليل السجزي .
- ٧ - كيفية تسطيح الكرة على شكل الاسطرلاب للعلامة أحمد بن محمد ابن الحسين الصفائي .
- ٨ - مقالة في استخراج ساعات ما بين طلوع الفجر وطلوع الشمس كل يوم من أيام السنة بمدينة قاين لأبي الحسن علي بن عبد الله بن محمد بن بامشاذ القايي .
- ٩ - مؤلفات أبي الجود محمد بن الليث .
- ١٠ - مؤلفات أبي الحسن كوشيار بن لبنان بن باشهري الجيلي في الأزياج الفلكية وحساب المثلثات .
- ١١ - مؤلفات أبي الحسن المصري بسمرقند، وكان عالماً رياضياً له عدة نظريات ذكرها البيروني .
- ١٢ - كتاب في الجبر عنوانه « الفخري للكرخي » أهدها للوزير فخر الملك ، ويقول الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش : إنه يوجد في هذا الكتاب لأول مرة عند العرب

حلول للمعادلات غير المحدودة كبقية المعادلات ، على أساس الطرق التي اتبعها ديوقنطس .

١٣ - كتاب الكافي في الحساب لأبي بكر محمد بن الحاسب الكرخي . . وهو يعالج علم الحساب دون استخدام الأرقام الهندية أصلاً ، إذ وضع الأرقام كتابة بالحروف ، ولقد ترجمه هو فهائم سنة ١٨٧٨ .

١٤ - مؤلفات أبي جعفر الخازن . . ومما ألفه شرح للجزء العاشر من كتاب الأصول لإقليدس ، وأعطى حلاً للمعادلة ذات الدرجة الثالثة باستعمال خطوط التقاطع للأشكال المخروطية .

١٥ - مؤلفات البتاني .

الباب السادس

البيروني . . عالم الجغرافيا

الفصل الأول

أبحاث البيروني في علوم الحيوديسيا والاستراتيغرافيا والحيوكيمياء*

Geodesy & Stratigraphy and Geochemistry...

١ - قياس محيط الأرض

قياس محيط الأرض ما زال موضع اهتمام العلماء حتى في عصرنا الحالي . . . وكان أوائل الباحثين في هذا الأمر علماء اليونان والهند . . . وقد ذكر أبو الريحان البيروني التاريخ الذي مر به هذا الموضوع أيام المأمون بعد ترجمة علوم الحضارتين السابق ذكرهما . . . ومن ذلك التاريخ يتضح لنا الاختلاف البين في النتائج التي رصدها علماء الهند واليونان الذي يكون مرجعه - غالباً - إلى عدم دقة التجارب التي وضعوها وبالتالي الاختلال في القياسات التي حصلوا عليها . كما يرجع سبب التضارب في النتائج إلى عدم معرفة العرب للأطوال المستخدمة في تلك العصور السابقة . فالعلماء الهنود استعملوا وحدة تساوي ثمانية أميال عربية ؛ أما علماء اليونان فقد استخدموا وحدة Stadium (وتبلغ حوالي ٦٠٠ قدم) . كما أشار البيروني إلى أنه حتى بين علماء الهند نجد اختلافاً كبيراً في نتائجهم ويتبين هذا من أهم المراجع الفلكية الخمسة الكبرى عند الهند المسماة « بالسدهانتا » أو كما حرف اسمها فيما بعد إلى السندهند .

طرق وكيفية القياس

للأسباب السابقة أمر المأمون جماعة من العلماء بقياس محيط الأرض فاختاروا لذلك صحراء سنجان في العراق حيث انقسموا إلى فريقين ، قام الفريق الأول بالقياسات في اتجاه الشمال ، والآخر في الاتجاه نحو الجنوب . وقد اختلفت النتائج بعد ذلك في هل كانت المسافة ٥٦ ميلاً أم ٥٦ ٢ ميل كما ذكر معظم

* دلم الحيوديسيا هو العلم الذي يبحث في شكل سطح الأرض مساحة بعض بقاعه .
وعلم الاستراتيغرافيا هو علم طبقات الأرض بينما علم الحيوكيميا هو الذي يبحث في كيمياء الأراضي .

المؤرخين » وهو موضع تحير باعث على تجديد الامتحان والرصد . ومن لى به ؟
وهو محتاج إلى اقتدار بسبب الانبساط في المكان ؛ والاحتباس من غوائل المنتشرين فيه .
« .. وبرغم ذلك فقد اختار البيروني قاعاً صفصفاً في شمال دهستان التي في أرض
جرجان ؛ ولكنه عجز عن اجتياز المفاوز المتعبة فضلاً عن الحاجة إلى العون ؛
فعدّل عن هذا الأمر حتى كان في الهند فوجد جبلاً مشرفاً على صحراء مستوية
الوجه ، وهناك استخدم طريقة جديدة في قياس محيط الأرض ، إذ صعد إلى قمة
الجبل وقاس زاوية انخفاض ملتي السماء والأرض عن المستوى الأفقي المار بقمة
الجبل ؛ فإذا عرفنا ارتفاع الجبل أمكن حساب نصف قطر الأرض . . »

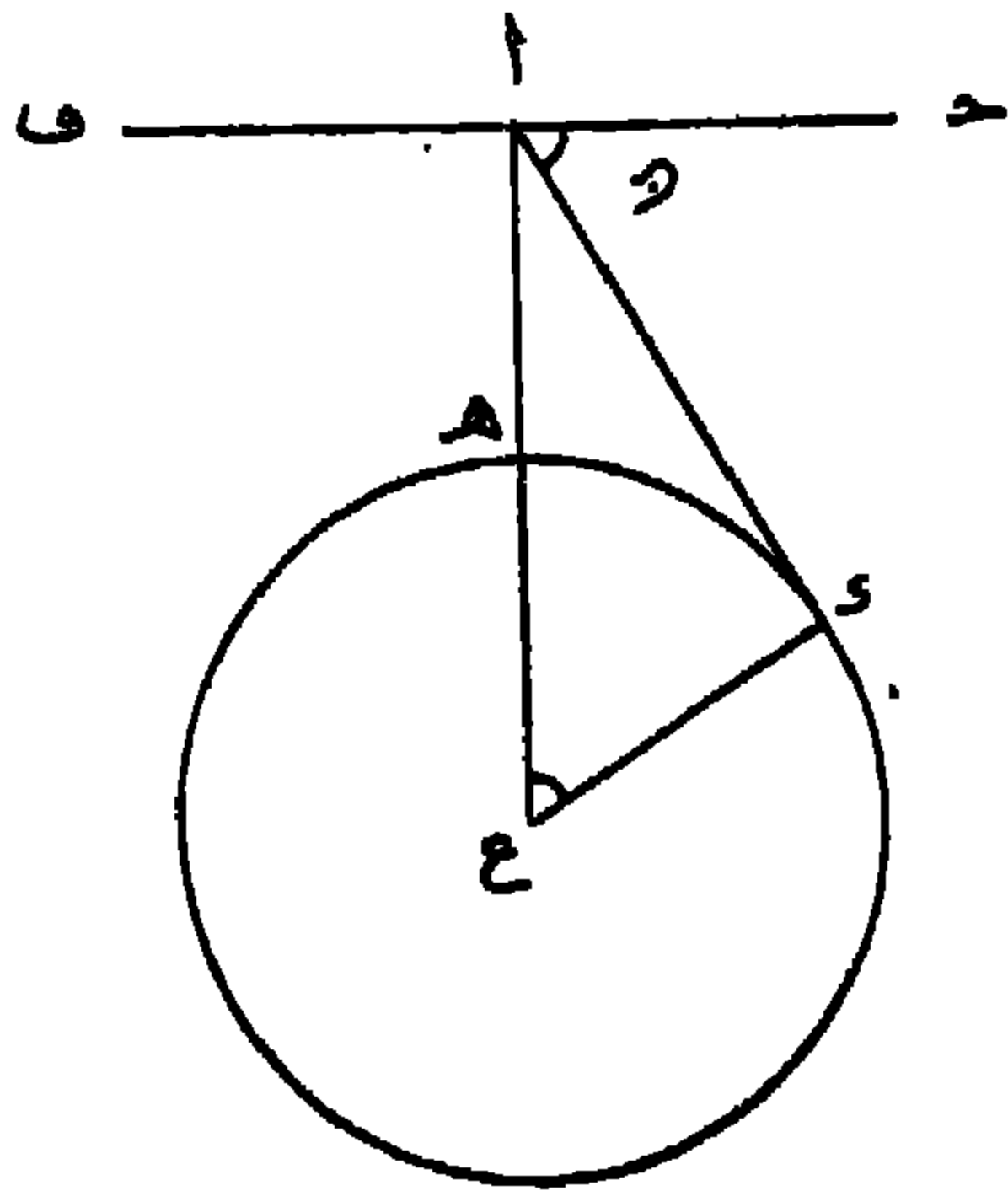
وفي ذلك يقول البيروني في كتابه « الاسطرلاب » « وفي معرفة ذلك طريق قائم
في الوهم الصحيح بالبرهان ، والوصول إلى عمله صعب لصغر الاسطرلاب وقلة مقدار
الشيء الذي يبنى عليه فيه . وهو أن تصعد جبلاً مشرفاً على بحر أو تربة ملساء
ترصد غروب الشمس فتجد فيه مذكراً من الانحطاط ، ثم يعرف مقدار عمود
ذلك الجبل وتضرب في الجيب المستوي لتمام الانحطاط الموجود ، وتقسم المجتمع على
الجيب المنكوس لذلك الانحطاط نفسه ، ثم تضرب ما خرج من القسمة في اثنين
وعشرين أبداً ، وتقسم المبلغ على سبعة فيخرج مقدار إحاطة الأرض بالمقدار الذي
به قدرت عمود الجبل ، ولم يقع لنا بهذا الانحطاط وكميته في المواضع العالية تجربة ...
وجرأنا على ذكر هذا الطريق ما حكاه أبو العباس النيريزي عن « أرسطوطاليس »
أن أطوال أعمدة الجبل خمسة أميال ونصف ، بالمقدار الذي به نصف قطر الأرض
ثلاثة آلاف ومائتا ميل بالتقريب ، فإن الحساب يقضي لهذه المقدمة أن يوجد
الانحطاط في الجبل الذي عموده هذا المقدار ثلاث درجات بالتقريب . وإلى
التجربة يلتجأ في مثل هذه الأشياء ، وعلى الامتحان فيها يعول ، وما التوفيق إلا من
الله العزيز الحكيم . »

معادلة البيروني

وضع البيروني نظرية لاستخراج مقدار محيط الأرض ، وردت في آخر كتابه
« الاسطرلاب » واستعمل المعادلة التالية في حساب نصف قطر الأرض :

$$\text{س} = \frac{\text{ف جتان}}{\text{ا - جتان}} \quad \text{معادلة البيروني}$$

ويبرهن كارلو نالينو "Carlo Nallino" على صحة معادلة البيروني كما يلي: نفرض



شكل (٥)

أن « ا » هي قمة الجبل ، ا ح هو الخط
الواصل من ا إلى مركز الأرض ع . .
ويسمى البيروني زاوية ع ا د انحطاط
الأفق . . وعلى هذا زاوية ع = زاوية ن
(لأن كلاهما تنتم زاوية ع ا د) .
ورمز إلى س بنصف قطر الأرض ،
وبحرف « ف » إلى ارتفاع الجبل . .
وبزاوية « ن » إلى الانحطاط . . من
ذلك ينتج أن

$$\text{س} = \frac{\text{ف جتان}}{\text{ا - جتان}} \quad \text{قاعدة البيروني}$$

يقول « نالينو » أيضاً ومما يستحق الذكر أن البيروني بعد تأليف كتابه
« الاسطرلاب » أخرج تلك الطريقة المذكورة من القوة إلى الفعل ، فروى في كتابه
« القانون المسعودي » أنه أراد أن يحقق قياس المأمون فاختر جبالاً في بلاد الهند
مشرفاً على البحر وعلى برية مستوية ، ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده ٦٥٢ ذراع ،
وقاس الانحطاط فوجده ٣٤ دقيقة . . فاستنبط أن مقدار درجة من خط نصف
النهار ٥٨ ميلاً^(١) على التقريب . ويعترف « نالينو » بأن قياس البيروني لمحيط الأرض
من الأعمال العلمية المحيطة بالثورة للعرب .

وبذلك كانت نتائج تجاربه أقرب النتائج صحة ، وبرغم ذلك لم يعرف الكبرياء
والغرور النفسية طريقاً ، بل كان متواضعاً واعترف بالفضل لعلماء المأمون ، وذلك
ما كانت عليه دائماً نفسه من شيمة وعزة ، وأيضاً في العلم من نزاهة وأمانة . . . فقد
قارب ذلك وجود القوم ، بل لاصقه ، وسكن القلب إلى ما ذكروه فاستعملناه ،
إذ كانت آلاتهم أدق . وتعجبهم في تحصيله أشد وأشق .

(١) إذا أجرينا الحساب بمجداول اللوغاريتمات وجدناه ٥٦,٩٢ ميل .

٢ - تفسيره لكيفية تكوين أحد السهول

جاء في كتاب "Muslim Contribution to Geography" وأحسن مثال على تأملات البيروني الجيولوجية تفسيره لأصل سهل الهندستان . فقد كان في مكان هذا السهل من قبل - وفقاً لرأى البيروني - قاع بحر ، ثم أخذت تتخلف فيه رواسب الطمي حتى سوت منه سهلاً . ويتجلى مدى قرب هذا الرأي من الفكرة الحديثة في كلمات البيروني نفسها بأوضح صورة . إنه يقول : « . . . وأرض الهند من تلك البراري يحيط بها من جنوبها بحرهم المذكور " المحيط الهندي الآن " ومن سائر الجهات تلك الجبال الشوامخ ، وإليها مصاب مياهها ، بل لو تفكرت عند المشاهدة فيها ، وفي أحجارها المدملكة الموجودة إلى حيث يبلغ الحفر : عظيمة بالقرب من الجبال وشدة جريان مياه الأنهار ، وأصغر عند التباعد ، وفتور البحري ، وربما عند الركود والاقتراب من المغايض والبحر . . لم تكده تصور أرضهم إلا بجرأ في القديم قد انكسرت بحمولات السيول » .

٣ - رأيه في كيفية تكوين القشرة الأرضية

للبيروني نظريات وآراء حول موضوع تكوين القشرة الأرضية وما طرأ على اليابسة والماء من تطورات خلال الأزمنة والأحقاب الجيولوجية المختلفة . . . وتلك النظريات لم تكن معلومة في عصره ، وبذلك فيكون هو أول من نادى بها . . . وتعد تلك النظريات العلمية اليوم من دعائم علم الجيولوجيا . . . ومن ذلك قوله في كتابه « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » :

« ينتقل البحر إلى البر ، والبر إلى البحر في أزمنة ، وإن كانت قبل كون الناس في العالم فغير معلومة ، وإن كانت بعده فغير محفوظة ، لأن الأخبار تنقطع إذا طال عليها الأمد وخاصة في الأشياء الكائنة جزءاً بعد جزء بحيث لا تفتن لها إلى الخواص .. فهذه بادية العرب وقد كانت بحراً ، فانكسرت حتى إن آثار ذلك ظاهرة عند حفر الآبار والحياض بها فلأنها تبدى أطباقاً من تراب ورمال ورضراض ثم فيها من الخرف والزجاج والعظام ما يمتنع أن يحمل على دفن قاصد إليها هناك بل تخرج منها أحجاراً

إذا كسرت كانت مشتملة على أصداف وودع وما يسمى آذان السمك : وإما باقية فيها على حالها ، وإما بالية قد تلاشت ، وبقي مكانها خلاء متشكلاً بشكلها » هـ

* * *

٤ - آراؤه في العصور الجيولوجية

احتوت مؤلفات البيروني العلمية دراسات وأبحاثاً على قدم الأرض وعمرها وما اعتراها من ثورات البراكين والزلازل وعوامل التعرية . . وتدرجها الرقي بعوامل طبيعية وجيولوجية . . فقد ورد في مسائل البيروني من النصوص ما يدل على أن عالمنا ليس بأزلي ، ولا يمكن تعيين عمره أو يوم حدوثه بالضبط ، إلا أن الحوادث تتابعت في زمن مجهول وليس عندنا من التاريخ أو الوحي ما يساعدنا على تحديده . . وقد نطق القرآن الكريم - كما يعلق البيروني - بأن يوماً عند ربك كألف سنة مما تعدون ، وفي موضع آخر « في يوم كان مقداره خمسين ألف سنة » .

ومن نصوص أخرى للبيروني تتجلى سعة اطلاعه وعمق تفكيره وقوة إدراكه في وصفه العصور الجيولوجية فيقول : « . . . وعندما ندرس السجلات الصخرية والآثار العتيقة نعلم أن هذه التطورات والتحولات لا بد أن استغرقت دهوراً طويلة تحت ضغط البرد أو الحر ، الأمر الذي لا نعرف وصفه أو قدره . . . فإننا نشاهد الماء والهواء حتى في أيامنا هذه يشغلان وقتاً طويلاً في إتمام عملهما . أما التطورات التي طرأت في العصور التاريخية فقد درست وسجلت في الصحائف » . . .

ودرس أحد الباحثين وهو "Kenenkaw" آراء ونظريات البيروني في هذه الناحية فكانت نتيجة دراسته " أن البيروني يرى في الهضاب الهندية الشمالية أنها كانت في وقت ما بحاراً ثم غاصت وتلاشت خلال الأحقاب والعصور المختلفة بعوامل جيولوجية وطبيعية :

٥ - نتائج أبحاث البيروني في علم الاستراتيجرافيا Stratigraphy وعلم الحفريات

Palacontology

أولاً : نتائجها في قياس محيط الأرض كانت أقرب ما تكون إلى الدقة والتحديد بالرغم من عدم تقدم تلك العلوم في عصره ، وصعوبة الحصول على المراجع العلمية -

إن وجدت - أو عدم وفرتها بالمعنى الصحيح ، تلك المراجع التي يحتاجها العالم آنشد للاستعانة بها في تجاربه وأبحاثه ، وكذلك الآلات المستعملة كانت أولية وبدائية في زمانه ، علاوة على عدم تواجد الخبرة العلمية والإمكانات اللازمة .

وبالرغم من ذلك فقد استخدم طريقة جديدة لقياس محيط الأرض ، وأوجد معادلة ما زالت تعرف باسمه لهذا الغرض . . . وإن دل ذلك على شيء فإنما يدل على عبقرية فلة ، وذكاء حاد ، وتفان وإخلاص للعلم ، ومثابرة وجهاد في سبيله . .
ثانياً : كان يعلم حقيقة الحفريات - كما ورد في بحثه عن تكوين القشرة الأرضية - وأنها لكائنات حية عاشت في العصور القديمة . .

وليس هذا فحسب بل إنه توصل إلى حقيقة علمية جيولوجية أحيانا علماء الحيولوجيا في عصرنا الحالى وهى أن الحفرية قد تكون عبارة عن الكائن نفسه بجميع أجزائه - مثل حفريات النمل والبعوض وبعض الحشرات التي توجد متحجرة ومحفوظة في الكهرمان - أو تكون بقايا الأجزاء الصلبة الهيكلية فقط - مثل الأصداف والمرجان وعظام الحيوانات الفقارية - وتوجد هذه البقايا بدون تغيير يذكر في مادتها الأصلية أو توجد متحجرة استبدلت مادتها بمادة أخرى كالخيزر أو السليكا . أو تكون الحفرية مجرد طابع خاص لبقايا الكائن الحى على الصخور التي كان يعيش عليها عندما كانت رخوة لم تتصلب بعد ، وعندما تتصلب بمرور الزمن تحتفظ بهذه الطوابع فيها .

وهذه الحقائق العلمية الجيولوجية عبر عنها البيروني بقوله : « . . . عند حفر الآبار والحياض بها فإنها تبدى أطباقاً من تراب ورمال ورضراض ثم فيها من الخزف والزجاج والعظام . . . كانت مشتملة على أصداف وودع . . . إما باقية فيها على حالها ، وإما بالية قد تلاشت ، وبقي مكانها خلاء متشكلاً بشكلها » .

ثالثاً : قرر البيروني أن التغيرات التي انتابت القشرة الأرضية واعترتها خلال الأزمنة والعصور المختلفة حدثت في ببطء شديد ، وهذا ما عبر عنه بقوله : « جزءاً بعد جزء . . . » ، « . . . هذه التطورات والتحولات لا بد أن استغرقت دهوراً طويلة » . وذلك ما لم يكن يعرفه علماء عصره .

رابعاً : تكلم البيروني عن الثورات الجيولوجية التي كانت تنتاب القشرة الأرضية ، وما كانت تحدثه فيها من التواءات وارتفاعات وانخفاضات أدت إلى قيام سلاسل

جبال برمتها. وهبوط مناطق شاسعة أخرى تحت سطح البحر ، كما تكلم أيضاً عن حدوث الطوفانات في العصور القديمة وذلك بأسلوب علمي منطقي سليم: « لم تجد تصور أرضهم — الهند — إلا بجرأ في القديم قد انكبس بحمولات السيول ». « ينتقل البحر إلى البر ، والبر إلى البحر في أزمنة . . . » ، « فهذه بادية العرب وقد كانت بجرأ ، فانكبس حتى إن آثار ذلك ظاهرة عند حفر الآبار والحياض . . . » .

الفصل الثاني

Mineralogy

أبحاث البيروني في علم المعادن * Mineralogy

وعلم البلورات Crystallography

وصف الجواهر وطرق استخراجها

في مخطط البيروني الضخم « الجواهر في معرفة الجواهر » وصف من المعادن والجواهر والبلورات الكثير مثل الياقوت والزمرد واللؤلؤ والعقيق واللازورد والبشم والماس . . . إلخ .

وصف الياقوت . . . أما كن وجوده . . . وطرق استخراجها

قال عن الياقوت منه الأبيض والأكهب والأصفر والأحمر . . . وذكر عن الأكهب ، منه محمر عند الليل في الظلام ، فإذا عاد إلى نور الشمس عادت كهفته الأصلية ، منه البهرمانى ، واللحمى ، والجلنارى ثم الوردى ، وهى أوصاف تميز أصناف الياقوت الأحمر . . . كما ذكر أن الياقوت الرمانى يوجد في العراق ، البهرمانى يوجد في خراسان ، ومن أصنافه القرمزى ، والجمرى أى كالبخر المتقد والبنفسجى .

كما قارن أصناف الياقوت ؛ وذكر أن خيرها البهرمانى ، وقيمتها في عصره ما وزنه مثقال خمسة آلاف قيراط ، وأرخص الأنواع ما يقارب البياض .

ثم يقول عن عيوب الياقوت إنها خمسة ، النمش ولا حيلة لنا لإزالته إذا فشى ، وغاص ، وعمق ، وغلط الحجارة وهى الصخور التى تصاحبه ، والريم وهو الوسخ . والثقب المانع عن الشفاف ونفاذ الضوء ، واختلاف الصبغ في أجزائه ، فيكون بعضها مشبعاً وبعضها أبلق .

وتحدث عن أماكن وجوده وطرق استخراجها ، وقال عن أصل تكوينه : إن

* علم المعادن هو ذلك الفرع من علم الجيولوجيا الذى يختص بدراسة المعادن دراسة علمية ، وهو يختلف عن علم البلورات الذى يبحث في دراسة البلورات والمواد المتبلورة .

جميع المشفات كانت في الأصل مائعة ثم تحجرت ، ويدل على ذلك اختلاطه بما ليس من جنسه كنفخة الهواء أو قطرة الماء . . . ويطابق في هذه الآراء أحدث أبحاث وآراء علماء الجيولوجيا المحدثين . . . ثم يذكر بعد ذلك صناعة الياقوت وكيفية الحصول على الجواهر من معدنه الخام بتخليصه من الشوائب . . .

وقد استخدم البيروني في ذكر الصفات الطبيعية التي يميز بها الياقوت ما لا يزال يستخدم في العلم الحديث .

وعلى هذا النحو من الدقة في الوصف ، والبراعة في السرد يتابع البيروني بحثه عن الياقوت ، وطرق استخراجها ، والحفر بحثاً عنه ، ووصف متاعب التنقيب ، وطريقة الوصول إلى المناجم . . . وأيضاً وصف البيروني أشباه اليواقيت « أما أشباه اليواقيت وهي المختلفة معه في موطنه فهي الكركند والكركهن والحريرز والبيجاذي الذهبي » وهي من فصيلة العقيق بلغة العلم الحديث مثل الألماندين والزدقون . . . وذكر طريقة التمييز بين أنواعه المختلفة ، ثم تكلم عن مصادر الياقوت في سرديب بسيلان .

وصف الماس

تحدث أبو الريحان البيروني عن الماس وصلابته ، فقال إن منزلة الماس بالنسبة للجواهر الأخرى كمنزلة السيد المطاع بالنسبة للسفلة والرعاع . . . وقال منه الأبيض والزيتي والأصفر والأحمر والأخضر والأكهب والأسود . . . والألماس أصلب الجواهر ، ويليه الياقوت ثم أشباه الياقوت .

وصف اللؤلؤ

ويتكلم عن اللؤلؤ ، حيث أعطى الألى أسماء وأوصافاً كثيرة منها اللؤلؤ والدرية والمرجانة والصدفية والحمانه والخريذة . . . وموطن اللؤلؤ شواطئ الخليج الفارسي . . . وذكر قيمته الواحدة بالدرهم قال : وقد يصل ثمن الواحدة إلى ٣٣٣٠٠ درهم ، والمثقال ثمنه ألف دينار . . . وتحدث عن مائة اللؤلؤ وعيوبه . . . كما وصف كيفية استخراج اللؤلؤ والغوص في سبيله . . .

الزمرد . . والزبرجد . . واللازورد :

ويتابع البيروني وصفه الممتع للزمرد والزبرجد الذي يغالى في ثمنه هو الصادق الخضرة الذي لا تشوبه صفرة ، ولا سوداء ولا نمش ولا عروق بيضاء ، ومصادره مصر والواحات وجبل المقطم وأرض البجة .

وقال عن اللازورد إنه يطحن ويستعمل في الأصباغ ويضرب لونه إلى لون النيل ، وربما مال إلى السواد .

باقى الأحجار والمعادن

كذلك وصف الكوارتز والمرو . . فيقول في الكوارتز حيث يسميه البلور : إنه حجر يوجد بأرض العرب ، أبيض شفاف ، يلمع بالليل كالنار ، ويسمى حجر القمر ، وفيه صلابة يقطع بها كثير من الجواهر . . ويميز بين أصنافه ومشتقاته المختلفة كالصوان وغيره .. ويستشهد بمجموعة نصر بن الحسن بن خير وزان ويقول إنه كان مولعاً بجمع الغرائب من الحصى والصخور، وإنه كان لديه مجاميع كبيرة منها ، وخاصة مجموعة الياقوت الأحمر .

ثم تكلم عن الجواهر التالية حيث يقول :

— اللعل البلخي وموطنه بلخشان وهو أحمر مشف يضاهى الياقوت في اللون (ألومنيا المغنسيوم) .

— البياجازى وخيره السرنديبي المشبع بالحمرة والمتهب اللون بالصفاء .

— البيروب وهو سليكات الماغنسيوم والألومنيوم .

— السبازج وهو صارم كالفلوذا ، ويعاون الألماس في الحك والحلاء ، والحشن

يخرجه النمل من جحوره وهو سريع الانسحاق (أحجار السنفرة) .

وفي حديثه عن حجر المغناطيس ذكر أن جابر بن حيان كان عنده مغناطيس يرفع وزن مائة درهم من الحديد ؛ ثم إنه لم يرفع وزن ثمانين درهما بعد مضي زمان عليه ووزنه على حاله إنما وقع النقصان على قوته . .

وتكلم عن الزجاج فقال : إنه يصنع من الرمل . . ويقول البيروني : والمتأمل في

الرمل يرى فيه معادن مختلفة ذات ألوان متعددة منها الأسود والأحمر والأبيض والبلورى .
كما وصف الجواهر الآتية ، وأماكن وجودها ، وطرق استخراجها . . .
الفيرودج - العقيق - الجزع - البسد - الجمشث - الرهنج - البشم -
الباز زهر - المومياء - خرز الحيات - الخنو - الحمام - الشاذنج . . إلخ .

تكلم عن الذهب وطريقة استخراجها

قال البيرونى عن الذهب بعد أن أورد أسماءه باللغات المختلفة : لعله سمي كذلك
لأنه سريع الذهاب ، بطيء الإيكاب إلى الأصحاب . . وتكلم عن طريقة استخراجها
بدقة ، ولعلها نفس الطريقة التي يستخرج بها الذهب في هذه الأيام من المناجم
الصغيرة . قال إذا أخذ خام الذهب ، وطحن وغسل من حجارته ، وجمع الذهب
بالزئبق ثم عصر في قطعة جلد ، حتى يخرج الزئبق من مسامها ، ويطير ما يتبقى
منه في النار ، ويسمى الذهب الباقي ذهباً زئبقياً ، وما زال هذا الاسم شائعاً إلى اليوم .

دراسته التحليلية للفلزات . . وكيفية استخراجها

تناول البيرونى بالفحص والدرس والتحليل عدداً آخر من العناصر والفلزات وهي
الفضة والحديد والخاصين والرصاص والزئبق والأسرب (الخاصين وأشباهه) والشبه
الإسفيزروى وهو النحاس الأبيض والبتروى (سبيكة النحاس مع الأسرب) .
وتعتبر دراساته لتلك الفلزات ذات أهمية عظمى وفي غاية الدقة . . فهو يذكر
الفلز ، ومناطق وجوده ، وكيفية استخراجها ، وفوائده ، وخواصه ، وطرق تعدينه ،
وما يوجد معه من أخلاط وشوائب .

فقال عن النحاس الذى يوجد في الطبيعة إنه لا يكاد يخلو من ذهب ، وهذه
حقيقة علمية عرفت حديثاً ؛ إذ أن بعض المعادن النحاسية توجد في عوق الذهب . .
كما قال إن بعض معادن النحاس تحتوى على بعض الرصاص ؛ كذلك فالكيميائيون
يغيرون في تركيبه حسب الحاجة .

الباب السادس

البيروني . . عالم الجغرافيا

مقدمة

١

يُعد القرن الرابع الهجري بحق العصر الذهبي للعلوم عند العرب . . فلقد شهد هذا العصر نهضة علمية شاملة . . وكان نصيب علم الجغرافيا حظاً لا بأس به من جهود العلماء ؛ ومن ثمرات قرائحهم ونتائج أفكارهم . . بذلك استطاع هذا العلم مسaire ذلك الركب العلمى المتطور .

* * *

يعتمد الجغرافى أساساً ؛ قبل استقصاء معلوماته من الكتب ؛ ومعرفتها من مراجع السابقين على الرحلات إلى الأقطار والبلدان المختلفة ؛ ودراسة تضاريسها ووديانها وأنهارها وخلجانها وحدودها وجبالها طبيعياً وعملياً، ومشاهدة عادات ومعتقدات أهل تلك البلدان مشاهدة عينية ؟ ثم وصف ذلك كله وصفاً علمياً تحليلياً ؛ مع دراسة مناخ تلك الدول ووصف مدنها الكبرى ومواقعها وأهميتها الاقتصادية والصناعية والاستراتيجية ؛ وأيضاً وصف مواصلتها واقتصادياتها الهامة . . إلخ . .

بذلك نجد أن علم الجغرافيا يعتمد أولاً على الرحلات والمشاهدات العينية، ثم دراسة أبحاث السابقين . . وأخيراً الخروج بنتائج هذه الدراسات العملية والنظرية ؛ ثم نشرها بين المهتمين بدراسة ذلك العلم ومختصيه ودارسيه . .

ولإننا نرى مما تقدم فى الباب الأول من هذا البحث أن العلماء العرب لم يألوا جهداً فى القيام بمختلف الرحلات إلى معظم بقاع الأرض وأصقاعها .

٢

ويرجع اهتمام العلماء العرب بالرحلات والأسفار الشاقة إلى ما يأتى :
١ - كانت لديهم ميول غريزية إلى البحث والاكتشاف ، وحب العلم والاطلاع . . لذلك اتخذوا الرحلات وسيلة لإشباع رغباتهم هذه . .

٢ - ما امتاز به العرب من صفات خلقية واجتماعية طيبة من كرم الضيافة ،
والمعاملة الحسنة ، جعلهم في مأمن - لحد ما - على أنفسهم أثناء رحلاتهم ،
مما حجب إليهم الأسفار والرحلات .

٣ - شعور العربي بعدم الغربة ما دام في إحدى الديار العربية .
٤ - تقدير الإسلام لمشاق السفر ومصاعبه ، ولذلك خفف في بعض الفروض
مثل الصلاة والصوم .

٥ - تكريم الدين الإسلامي للعلم ، والحث على طلبه ولو في أقصى المعمورة ،
وذلك مثل حديث الرسول عليه الصلاة والسلام : « اطلبوا العلم ولو في الصين » ،
لذلك شد العرب رحالهم ، وتركوا أوطانهم ، وذهبوا إلى جميع بقاع الأرض يطلبون
العلم ، لا يهمهم في ذلك من أى وعاء خرج .

٦ - عند اتجاه العرب للحج إلى بيت الله الحرام ، كانوا يرون في طريقهم
أماكن وأقطاراً ومناطق مختلفة ومتعددة فتناولوها بالدراسة والوصف والتحليل .

٧ - اتساع نطاق التجارة حتى شمل بلاد الهند والصين وسيلان وروسيا وبعض
دول جنوب إفريقيا والمغرب . . وقد سبق بيان ذلك وآثاره الجمة المتعددة .

٨ - كان للعرب أمة واسعة الأنحاء ممتدة الأرجاء ، وكان يتطلب كثير من
أنحائها الدراسة والوصف . . لذلك بعث بعض الخلفاء والحكام العرب كثيراً من
مبعوثيهم إلى الدول الإسلامية المختلفة ، لدراسة عادات أهلها ومعرفة أحوالهم ، وبيان
الطرق المؤدية إليهم ، وذلك لتوثيق الصلات بينهم وبين حكام الأقاليم ، كذلك
لتطبيق أحكام الشريعة الإسلامية بين سكان هذه البلاد جميعاً .

٩ - كان العالم العربي والإسلامي وقتئذ يمتاز بوحدة ثقافته وديانته ولغته . .
لذلك كان يمثل وطناً حقيقياً للمسلمين جميعاً .

١٠ - اختراع العلماء العرب البوصلة والاسطرلاب . . ولا يعزب عن البال
فوائدهما الجمة في تسهيل الرحلات .

وثمة كلمة هامة في هذا الموضوع أيضاً ، وهي أهمية هذه الرحلات العربية . :
فنجد أنه من أهم مميزاتها :

١ - كان لها الفضل ؛ وأى فضل ؛ في التعريف ببعض المناطق والأماكن ؛
ومعرفة طبوغرافية بعض الأراضي ، وزيادة المعلومات عن عادات واعتقادات سكان
بعض البلاد ؛ وبذلك سبق العرب غيرهم في بعض المعارف الجغرافية . :

٢ - تعتبر دراسات وأبحاث العلماء العرب بمثابة حلقة الوصل بين زمن العالم
اليوناني بطليموس وبين عصر الرحالة الإيطالي ماركوبولو . . وبذلك حافظوا على
تراث من سبقوهم وترجموه ونقلوه وزادوا عليه . .

٣ - دراسات العلماء العرب كانت أغزر وأعمق مما كتبه من سبقوهم من علماء
اليونان . . كذلك كانت رحلاتهم واسعة امتدت إلى الشرق الأقصى ؛ وأيضاً
شملت كثيراً من بقاع العالم .

٤ - كانت نتائج رحلات علماء العرب ودراساتهم الجغرافية المرجع الوحيد
لجامعات أوروبا في المدة بين القرن التاسع والقرن الرابع عشر للميلاد .

٥ - كانت مؤلفات علماء العرب في الجغرافيا الأساس الذي اعتمد عليه
علماء النهضة الأوروبية فحققوه وزادوا عليه .

٦ - يتجلى بوضوح أهمية تلك الرحلات ؛ ونتائجها العلمية المثمرة من المصطلحات
العلمية العربية التي ما زالت تستعمل إلى الآن في علوم الفلك والرياضة والتجارة
والملاحة . . مثل Tare من طرح السفينة ، Felouque من الفلك ، Calfata من
القلفظة ، Amiral من أمير البحر ، Risk بمعنى المغامرة في طلب العيش من
كلمة رزق ، Avala من كلمة حوالة ، Wissil - في اللغة الألمانية - من كلمة
وصل ، Cifra في اللاتينية أو Chiffre في الفرنسية أو Cifra في الإيطالية
والأسبانية من كلمة صفر ، Calibre من كلمة قالب ، Zaurek من كلمة زورق ،
Botein من بطيني ، Wezen من كلمة الوزن ، Caph من الكف .

كذلك ما زالت الأسماء العلمية العربية باقية بلفظها ومعانيها في المصطلحات الفلكية الأوروبية ؛ سواء كانت في أسماء النجوم أو الكواكب أو السدم أو المجرات . . ومن أمثلة ذلك . . نجم الدب Dubhe ، نجم الراعى Er Rai ، نجم فم الحوت Fomalhout ، نجم القوس Kaus ، نجم المركب (مركب الفرس) Markeb ، نجم المبسوطة Mabsuta ، نجم المنكب (منكب الفرس) Menkib ، كوكبة المراق Merak ، الفرقد Pherkad ، نجم الركبة (ركبة ذات الكرسي) Ruchbah ، نجم الجدى Algedi ، بنات نعش Benetnasch ، نجم الأرنب ، Arneb نجم القائد (قائد بنات نعش) Alkaid ، نجم الغراب Algorab ، الشماخيخ (مجموعة قنطورس) Alshomarish ، كوكبة الدلفين Delphinus .. إلخ . .

وليكن في علم القارئ أن ما ذكرناه ما هو إلا على سبيل المثال فقط ، وليس على سبيل الحصر .

٤

وإننا نجد أن العلماء العرب قد خرجوا من تلك الرحلات بدراسات وأبحاث يعترف بفضلها علماء الغرب قبل علماء العرب . . ولا يستطيع إنكارها أو إلحود بها كل من يكب على دراساتها باستقصاء واستقراء ؛ بل سيقف من دراسة هذا التراث العلمي التليد على اكتشافات وحقائق كان يظن أنها من ابتكار واختراع علماء أوربا المحدثين ، ولكن ثبت أنها من أعمال علمائنا العرب . . مثال ذلك ربطهم دراسة الجغرافيا بالرياضة والفلك . . كذلك تصحيحهم لكثير من أخطاء بطليموس الجغرافية في تعيين مواقع بعض المدن الكبرى ؛ برغم صعوبة التحديد والتعيين في ذلك الوقت ؛ حيث لم يكن لديهم إلا بعض الآلات والأجهزة العلمية البسيطة . . وهذا وغيره سوف نعالجه في هذا الجزء من البحث . .

وسنقتصر في دراستنا في هذا الباب على ما يأتي :

أولاً : أبحاث البيروني في الجغرافيا .

ثانياً : جغرافية الهند كما وردت في أبحاث البيروني .

لكنى ؛ لا أريد وأنا في هذا المقام أن أضرب الذكر صفحاً عن أشهر الجغرافيين الذين عاصروا البيروني ؛ وكان لهم فضل ؛ وأى فضل ؛ في ازدهار هذا العلم وتطوره . نذكر منهم :

الإصطخرى : وهو أبو إسحق إبراهيم بن محمد الإصطخرى ، ويعرف بالإصطخرى لانتمائه إلى بلدة إصطخر في فارس . . عاش في النصف الأول من القرن الرابع الهجري . . وقد كتب مؤلفه المشهور « المسالك والممالك » عام ٣٢٢ هـ (٩٣٤ م) معتمداً على مؤلف البلخي بنفس العنوان . . وله أيضاً كتاب « الأقاليم » الذي زينه بالخرائط الكثيرة . . وتوجد في مؤلفاته العديد من الخرائط الملونة للدول التي زارها ؛ وذلك كل دولة على حدة . . وتمتاز مؤلفاته بالوصف الدقيق لكل جزء من أجزاء العالم الإسلامي وأشهر مدنه وأماكنه .

ابن حوقل : وهو أبو القاسم محمد بن العلي بن حوقل الموصلی . . ولد في بغداد ونشأ فيها . . واستغرقت رحلاته العلمية والجغرافية ما يربو على الثلاثين عاماً . . وقد ترك بغداد في رمضان عام ٣٣١ هـ [مايو ٩٤٣ م] حيث أخذ يتجول في العالم الإسلامي دارساً شتى العلوم والمعارف . . وليس هذا فحسب ؛ بل وصلت جولاته إلى داخل بلغاريا ؛ كما صل إلى أعالي نهر الفولجا . . وكان مما درسه كتب خرداذبة والجيهاني ، وقابل الإصطخرى عام ٣٤٠ هـ وراجع له بناء على طلب الأخير كتابه « المسالك والممالك » . . ولم يلبث ابن حوقل أن ألف كتاباً يحمل نفس الاسم معتمداً على كتاب الإصطخرى .

ويقول ابن حوقل في وصف برقة « فأما برقة فمدينة وسطة ليست بالكبيرة الفخمة ولا بالصغيرة الزرية ، وهي أول منبر ينزله القادم من مصر إلى القيروان ، وبها من التجار وكثرة الغرباء في كل وقت ، ما لا ينقطع : طلاباً لما فيها من التجارة ، وعابرين عليها مغربين ومشرقين . وذلك أنها تنفرد في التجارة بالقطران الذي ليس في كثير من النواحي ، والجلود المحلوقة للدباغ بمصر ، والتمور الواصلة إليها » . ويصف طرابلس بقوله : « . . . وهي مدينة بيضاء من الصخر الأبيض على

ساحل البحر ، خصبة حصينة كبيرة . . . وهى ناحية واسعة الكور كثيرة الضياع والبادية ، وارتفاعها دون ارتفاع برقة فى وقتنا هذا ، وبها من الفواكه الطيبة اللذيذة الجيدة القليلة الشبه بالمغرب وغيره كالحوخ الفرسل والكمثرى اللذين لا شبه لهما بمكان . إلى مراكب تحط ليلاً ونهاراً ، وترد بالتجارة على مر الأوقات والساعات صباحاً ومساءً من بلد الروم وأرض المغرب بضروب الأمتعة والمطاعم ، وأهلها قوم مرموقون بنظافة الأعراض والثياب والأحوال ، متميزون بالتجمل فى اللباس ، وحسن الصور والقصد فى المعاش ، إلى مروعات ظاهرة وعشرة حسنة ورحمة مستفاضة ونيات جميلة . . . » .

المسعودى : وهو أبو الحسن على بن الحسين . . . ولد فى بغداد . . . وشهرته العلمية فى التاريخ والجغرافيا . . . كما أنه من كتاب القرن الهجرى الرابع القلائل الذين تجمع شخصية كل منهم مميزات أدبية وفلسفية متعددة . . . أمضى ربيع إحياته فى الرحلات الكثيرة والجولات العديدة . . . فوصل إلى الهند ، وزار أصقاعاً كثيرة منها مثل البنجاب ، وكنكان ، وملبار ، كما وصل أيضاً إلى سيلان ، والصين ، وزنجبار ، ومدغشقر ، وسواحل إفريقيا الشرقية ، والسودان ، وعاد إلى بغداد عن طريق عُمان . . .

ولكنه ما لبث أن عاود رحلاته بعد مدة وجيزة ووصل إلى بحر قزوين ، وزار آسيا الصغرى ، والشام ، وفلسطين ثم إصطخر فى فارس ومنها إلى مصر حيث وفاه الأجل المحتوم وهو بالفسطاط عام ٣٤٦ هـ (٩٥٧ م) . . .

وقد استطاع المسعودى أن يطلع على كثير من الكتب الجغرافية التى كانت فى عصره وحقق الكثير منها . . . لذلك تجد فى مؤلفاته إشارات إلى بعض هذه الكتب ، ولكنها للأسف اندثرت حالياً .

ومن أشهر مؤلفاته :

١ - كتاب « أخبار الزمان ومن أباده الحداث من الأمم الماضية والأجيال الحالية والممالك الدائرة » وكان يحتوى على ثلاثين مجلداً ، لا يوجد منهم الآن سوى جزء واحد فى « قينا » وهو الجزء الأول .

٢ - وكتابه الثانى هو « الأوسط » وأيضاً لا يوجد منه سوى نسخة واحدة فى
إكسفورد .

٣ - كتاب « مروج الذهب ومعادن الجوهر » وهو يعد تسجيلاً لرحلاته
وسياحاته وما اكتسبه من خبرات وعلم وملاحظات . . ويعتبر هذا الكتاب من أعظم
المؤلفات الجغرافية . . وهو يقول فى مقدمته إنه أراد به إجمال ما بسطه فى كتاب
« أخبار الزمان » واختصار ما بسطه فى كتاب « الأوسط » . . وتكلم فيه عن عدة
معلومات كونية وجغرافية ومتيورولوجية مثل استدارة الأرض ، الغلاف الجوى
للأرض ، طبيعة العواصف فى بعض البلاد العربية ، كما تكلم عن ظاهرة المد
والجزر . .

وينقسم الكتاب إلى قسمين . . القسم الأول يشمل وصف عادات بعض الأمم
ومعتقداتها ومذاهبها وتاريخها . . كما تكلم أيضاً فى هذا القسم عن بعض الحقائق
الكونية والأوقيانوغرافية . . وكتب أيضاً عن التقاويم وعرض موجز عن الأيام
والشهور . .

أما القسم الثانى فتناول فيه تاريخ الإسلام من أواخر عهد الخلفاء الراشدين
إلى أوائل خلافة المطيع لله العباسى .

٤ - « التنبيه والإشراف » وتكلم فيه عن بعض حقائق علوم الفلك والمتيورولوجية
والحيوديسية . . حيث تناول الأفلak وهياكلها ، والنجوم وتأثيراتها والعناصر وتراكيبها
وكيفية أفعالها ، والبيان عن قسم الأزمنة ، وفصول السنة ، وما لكل فصل من
المنازل . . . والرياح ومهابها وأفعالها وتأثيراتها ، والأرض وشكلها وما قيل فى مدار
مساحتها وعامرها وغامرها

٥ - « الاستذكار » .

٦ - « التاريخ فى أخبار الأمم من العرب والعجم » .

٧ - « المقالات فى أصول الديانات » . ومؤلفات أخرى .

ويمتاز المسعودى علاوة على غزارة علمه وكثرة رحلاته بسمو أخلاقه ، وتواضعه . .
ومن ذلك مثلاً اعتذاره للقراء فى مؤلفه « مروج الذهب » عما يجوده من تقصير أو
إغفال « لما قد شاب خواطرننا وغمر قلوبنا » من تقاذف الأسفار وقطع القفار ،

تارة على متن البحر وتارة على ظهر البر .
كما ينفرد المسعودي بميزة علمية في مؤلفاته ؛ وذلك عن باقي جغرافيتي العرب
سواء من سبقوه أو عاصروه ، وهي تحدثه عن الشعوب والبلاد المجاورة للعالم الإسلامي
في عصره .

وقد قال ابن خلدون عن المسعودي إنه « صار إماماً للمؤرخين يرجعون إليه ؛
وأصلاً يعولون في تحقيق الكثير من أخبارهم عليه . . » .

لذلك فلا جرم إذا أثنى على جهوده علماء الغرب وسموه بـ « لينبوس الشرق » .
المقدسي : هو أبو عبد الله محمد بن أحمد المقدسي . . ويعرف بالمقدسي
لأنه ولد في بيت المقدس . . ويعتبر المقدسي من أعظم الجغرافيين العرب ، وامتاز
بكثرة رحلاته ومشاهداته في جميع أنحاء العالم الإسلامي عدا الهند والأندلس . .
ولاقى في رحلاته هذه مصاعب جمة ومشاق كثيرة . . ذكر بعضها حيث قال :
« وطردت في الليالي من المساجد وسحت في البراري وتهت في الصحاري . وصدقت
في الورع زماناً ، وأكلت الحرام عياناً ، وصحبت عباد جبل لبنان ، وخالطت حيناً
السلطان ، وملكيت العبيد ، وحملت على رأسي بالزنبيل ، وأشرفت مراراً على الغرق ،
وقطع على قوافلنا الطرق ، وخدمت القضاة والكبراء ، وخاطبت السلاطين والوزراء ،
وصاحبت في الطرق الفساق ، وبعث البضائع في الأسواق ، وسجنت في الحبوس ،
وأخذت على أني جاسوس . . . »

وكم نلت العزة والرفعة ، ودبر في قتلي غير مرة . وحجججت وجاورت وغزوت .
ليعلم الناظر في كتابنا أنا لم نصنفه جزافاً ولا رتبناه مجازاً ، ويميزه من غيره ، فكم بين
من قاسى هذه الأسباب ، وبين من صنف كتابه في الرفاهية ووضعته على السماع .
وقد صنف مؤلفه الكبير « أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم » وهو في عامه
الأربعين بمدينة شيراز بفارس [٣٧٥ هـ - ٩٨٥ م] . . وهو يقول في سبب تأليفه
هذا الكتاب : « . . . أما بعد فإنه ما زالت العلماء ترغب في تصنيف الكتب ، لثلا
تدرس آثارهم ، ولا تنقطع أخبارهم ، فأحببت أن أتبع سنهم ، وأقيم علماً أحبي به
ذكرى ، ونفعاً للخلق أرضى به ربي . ووجدت العلماء قد سبقوا إلى العلوم فصنفوا
على الابتداء ، ثم تبعهم الأخلاق فشرحوا كلامهم واختصروه ، فرأيت أن أقصد

علماً قد أغفلوه وأنفرد بفن لم يذكروه ، وهو ذكر الأقاليم الإسلامية وما فيها»

ويرى المقدسى أن الجغرافيا لم تكن تلقى إلا عناية ضئيلة لدى من سبقه من الجغرافيين ؛ لذلك أخذ يضطلع بكتابة مؤلفاته الجغرافية معتمداً على جولاته ورحلاته الكثيرة . . . فرأيت أن أقصد علماً قد أغفلوه وأنفرد بفن لم يذكروه ، وهو ذكر الأقاليم الإسلامية وما فيها من المفاوز والبحار والبحيرات والأنهار ، ووصف أمصارها المشهورة ومدنها المذكورة ، ومنازلها المسلوكة وطرقها المستعملة ، وعناصر العقاقير والآلات ، ومعادن الحمل والتجارات ، واختلاف أهل البلدان في كلامهم وأصواتهم وألسنتهم وألوانهم ، ومذايبهم ومكاييلهم وأوزانهم ، وتقودهم وصروفهم ، وصفة طعامهم وشرابهم وثمارهم ومياهم ، ومعرفة مفاخرهم وعيوبهم وما يحمل من عندهم وإليهم ، وذكر مواضع الأخطار في المفاوز وعدد المنازل في المسافات ، وذكر السياخ والصلاب والرمال والتلال والسهول والجبال ، والحوابر والسماق والسمين منها والرقاق ، ومعادن السعة والخصب ومواضع الضيق والجذب ، وذكر المشاهد والمراصد والخدائص والرسوم ، والممالك والحدود والمصادر والجروم والمخاليف والدموم والطساييج والتخوم والصنائع والعلوم»

ورسم المقدسى للدول التي زارها خرائط ملونة ، استخدم فيها الرموز ، وطرق التعبير الاصطلاحي عن التضاريس ؛ كي يمكن فهمها على الوجه الصحيح : « . . . ورسمنا حدودها ونخططها وحررنا طرقها المعروفة بالحمرة ، وجعلنا رمالها الذهبية بالصفرة ، وبحارها المالحة بالخرصة ، وأنهارها المعروفة بالزرقة ، وجبالها المشهورة بالغبرة ، ليقرب الوصف إلى الأفهام . . . »

البكري : هو أبو عبيد الله عبد الله بن عبد العزيز البكري . . ولد في قرطبة عام ٤٣٢ هـ [١٠٤٠ م] . . ويعتبر أعظم جغرافي أنجبته الأندلس . . وقد هوى العلم وقراءة الكتب منذ نعومة أظفاره . ويقال إنه كان يمسكها في قماش غال إكراماً لها وصيانة . .

وألّف كتباً كثيرة أهمها « المسالك والممالك » ؛ وقد اعتمد في كتابة مؤلفه هذا على عدة كتب منها « مسالك إفريقيا وممالكها » للجغرافي الأندلسي محمد التارنجي ،

كذلك اعتمد على ما كتبه إبراهيم بن يعقوب التاجر اليهودى النخاس الذى ينتمى إلى بلاد الأندلس .

ومن مؤلفاته الأخرى « معجم ما استعجم من أسماء البلاد والمواضع » وقد وضعه غير مفكر فى الناحية الجغرافية الخالصة ولا معنى إلا بما تحتاج إليه النصوص القديمة من ضبط وتفسير . فما أكثر أسماء الأماكن والبلاد العربية التى ترد فى الشعر والسير والحديث والتاريخ ، وما أكثر ما يقع فيها من التحريف والتصحيف والاختلاط والاختلاف ، وما أشد حاجة هذه الألفاظ إلى الضبط والتحقيق . . . « من أجل هذا وضع البكرى معجمه . .

ويرجع إلى هذا المعجم كثير من الجغرافيين والمستشرقين لما يمتاز به من الدقة والضبط . .

وقد توفى أبو عبيد الله البكرى عام ٤٨٧ هـ [١٠٩٤ م] فى قرطبة أيضاً . .

الفصل الأول

أبحاث البيروني في الجغرافيا

تمهيد

علم الجغرافيا من العلوم الأولى التي بحثها علماء العرب ودرسوها بعناية واستقصاء، وخرجوا فيها بنتائج قيمة بعد تجارب ودراسة واستقراء . . وذلك للارتباط الوثيق بين ذلك العلم وصميم حياتهم . .

فالعرب بسبب وجودهم في الصحراء المترامية الأطراف الشاسعة الأهوال المجدبة القفراء وجهوا عنايتهم وجهودهم لدراسة علم الجغرافيا ليلموا بأحوال الطقس والمناخ من حيث الرياح والأمطار والعواصف ؛ وأيضاً لدراسة تضاريس البادية وواحاتها وعيونها وأعشابها . . إلخ ؛ وذلك لكي يستطيعوا الترحال والانتقال بين الفينة والأخرى بقطعانهم من الأغنام والماشية - وهي أعز ما يملكه الأعراب في الصحراء - وراء العيون الجارية والآبار والمرعى والأعشاب والنباتات . . لذلك فلا مرء في أن انبثاق اهتمام العرب والمسلمين بعلم الجغرافيا نابع من حياتهم . . كما أن هناك اتصالاً وثيقاً بين هذا العلم وعلوم الفلك والرياضيات ، حيث كان يجب عليهم معرفة شيء عن النجوم الثابتة ، والكواكب السيارة ؛ لأنه بتحديد مواقع النجوم استطاعوا أن يحددوا خطوط العرض والطول ومواقع البلدان ؛ كذلك فتلك الدراسة الفلكية تعد من الأسس الهامة للملاحة ولإنشاء الخرائط الدقيقة . . وهكذا تبوأ الجغرافيا الرياضية والفلكية وصناعة الخرائط المكانة السامية اللاتقة بسبب ما بذل في سبيلهم من عناية واهتمام مبكر .

كذلك ينعنت دراساتهم وترعرعت أبحاثهم في الجغرافيا بسبب ذلك السيل العارم الجارف والتيار الدفّاق الذي شحذوا الهمة من أجله ألا وهو ترجمة تراث تلك الحضارات التي ازدهرت وسادت في العصور السابقة لهم وبادت في زمانهم لا سيما الحضارتين الإغريقية والهندية - خاصة بعد غزو العرب للهند وفتوحاتهم لتلك البلاد ؛ فنقلوا عن علماء اليونان والهند الكتب الجغرافية ، وتوسعوا في دراساتها ؛ بل وزادوا

عليها ما رأوه أثناء ارتيادهم البلاد وأسفارهم ، سواء أثناء السلم أم أثناء خوضهم الحروب ، كذلك دونوا ما شاهدوه نتيجة اتصالاتهم بالأمم الأخرى للتجارة أو لطلب العلم ، أو انتقلهم للحج أو للرحلات وغير ذلك . .

وكان من ثمار تلك الأبحاث والدراسات تصحيح كثير من جغرافية بطليموس . وزيادة الاتصال بالعالم الخارجى . . وتكوين علاقات تجارية ثقافية مع دول العالم من أدناه إلى أقصاه . . حيث كونوا علاقات اقتصادية مع الهند والصين وبعض دول إفريقيا وشعوب أخرى فى آسيا وروسيا . . هذا علاوة على أنهم توغلوا فى فتوحاتهم حتى حدود الصين ، ودخلوا الهند ودرسوا جغرافيتها ، كما غزوا بعض بلدان إفريقيا . وفضل العلماء العرب على علم الجغرافيا يوضح مرحلة هامة فى تاريخ الفكر الجغرافى والمعرفة الجغرافية . . ويفتح آفاقاً واسعة أمام باحثى ودارسى ذلك العلم ، ويشمل أبحاثاً ودراسة وآراء لها آثار هامة بالغة المدى . . ويمكن معرفة جل ذلك إذا قارنا تلك الدراسات التى كانت ثمرة جهودهم بالأبحاث المعاصرة الحالية ، والدراسات السابقة لها مباشرة .

دراسة تراث العلماء العرب فى الجغرافيا

إن أبحاث العلماء العرب فى الجغرافيا تناوها بالدرس والترجمة فى الغرب عدد من المستشرقين والبحاث فى الجغرافيا والفلك والرياضيات . . مثل المستشرق السوفيتى كراتشكوفسكى Krachkovsky حيث أنهى دراسته بتأليف كتاب « علم الجغرافيا عند العرب » على الرغم من قصف المدافع الألمانية حول لسنجراد خلال فترة الحصار النازى . . وكذلك السيد سليمان الندوى من أزجيرة Azangarh بالهند حيث قدر أبحاثه العالم الروسى بارتولد Barthold . . وكذلك السيد « نفيس أحمد » الأستاذ بجامعة كلكتا بالهند ، والدكتور « إدوارد سخاو » المستشرق الألمانى والأستاذ بجامعة برلين سابقاً ، وأيضاً المستشرق الروسى الدكتور « بوبلجاكوف » . . وغيرهم . .

العقبات التى واجهت إحياء ذلك التراث

لقد كان أكبر ما حال دون مزيد من التقدير لتلك الجهود والتعرف الأوفى على دور العلماء العرب والمسلمين فى تقدم وتطور ذلك العلم راجعاً إلى :

- ١ - ضياع عدد كبير من تلك المؤلفات النفيسة .
- ٢ - بقاء الكثير منها دون اكتشاف .
- ٣ - عدم معرفة المستشرقين الأجانب اللغة العربية معرفة كاملة ، لإسبا اللغة العلمية والمصطلحات الخاصة التي استعملها علماء العرب في ذلك الوقت .
- ٤ - لم يتعرض العلماء والنقاد الأجانب إلى مناقشة ودراسة وبحث كثير من الأسفار العظيمة الأخرى ، وإلى ذلك العدد الهائل من تلك المخطوطات العلمية على أسس من البحث القويم وبصورة علمية صحيحة حيث إنها تحتاج إلى دراسة شاملة ومقارنة منطقية بالنظريات والنتائج العلمية الحديثة .
- ٥ - صعوبة الترجمة من اللغة العربية ، وصعوبة قراءة تلك المخطوطات ، وعدم استطاعة تصحيح الأخطاء الناتجة عن الناسخين القدماء حيث إن بعضهم كان غير ذى دراية بما كان يقوم بنسخه .

فضل البيروني على علم الجغرافيا

للعلماء العرب مآثر على تقدم علم الجغرافيا وتطوره ؛ وعلى حفظ ذلك التراث العلمي من الضياع . . كما أنهم وضعوا مؤلفات وأبحاثاً ذات قيمة علمية في الجغرافيا مزانة بالرسوم والخرائط ؛ وتعد الأولى من نوعها . . ويكفيهم فخراً أنهم أول من أسسوا الجغرافيا الرياضية والفلكية على دعائم منطقية من البحث العلمي قوامها الاستقصاء والاستقراء ، فربطوا دراسة الجغرافيا بعلم الفلك . .

ويأتى في مقدمة هؤلاء العلماء عملاق القرن الحادى عشر أبو الريحان البيروني . . فسبق في هذا العلماء المحدثين . . فالبيروني هو أول من وضع أصول الرسم على سطح الكرة ؛ حيث جاء في كتابه « الآثار الباقية من القرون الخالية » فصل خاص في تسطيح الكرة . . وهذا الفصل الأول من نوعه ، ولم يعرف أن أحداً كتب فيه قبله . . وليس هناك أدنى شك عن أثر ذلك في تطور الجغرافيا وفي فن رسم الخرائط "Cartography"

وفضل البيروني في مجال علم الجغرافيا على اختلاف فروعه لا يستطيع إنكاره أحد ، إلا من ينكر بزوغ الشمس في وضوح النهار . . ومن يستطيع أن يجرؤ على أبو الريحان البيروني

ذلك . . ؟ إن أبا الريحان قد جمع بين أطراف الفكر الجغرافي كلها وتفهمها جيداً ، وتعلو منزلته فوق الجميع في هذا المضمار ، لا سيما جهوده في الجانب الفلكي والرياضي من الموضوع حيث إنه يتمتع بحاسة جغرافية حاذقة ، وإن ما توصل إليه من نتائج في هذا الجانب يستحق أكبر تقدير ، وتثير سعة أفقه ووفرة معارفه دارسى تراثه بحق . . وإذا نظرنا إلى أبحاثه الجغرافية كلها نجد أنه قد سما إلى مستوى بطليموس بل قد فاقه في كثير من الأبحاث . . حيث كان يتمتع ذلك العالم العظيم بموهبة كبرى ألا وهي إتقان اللغات المتعددة . كذلك كرّس جهوده للدراسة اللغوية السنسكريتية عند وصوله الهند ، هادفاً بذلك إلى النهل من منابع علوم الحضارة الهندية . . كما عكف على دراسة كتب من سبقه من أساطين العلماء العرب مثل الفزاري والكندي والحوارزمي . .

وبذلك يُعد البيروني واحداً من أعظم الجغرافيين على اختلاف العصور ؛ فقد تعددت خدماته للجغرافيا وتعاظمت ، وتقدم كثيراً بالجانب الرياضي منها . .

* * *

الأبحاث الجغرافية في المقالة الخامسة من القانون المسعودي

ورد للبيروني في المقالة الخامسة من كتابه « القانون المسعودي » أبحاث تتصل بالمسائل الجغرافية التي لها علاقة بظواهر الفلك . . ومن تلك الأبحاث الجغرافية :

- ١ - تعيين خطوط الطول والعرض للبلاد .
- ٢ - اتجاه مكان بالنسبة لمكان آخر .
- ٣ - قياس محيط الأرض .
- ٤ - قياس حجم الأرض .
- ٥ - وصف جغرافية الأرض ، مذيّل بمجدول لخطوط الطول والعرض بجمع فيه أكثر من ستمائة بلد .
- ٦ - خصائص الكرة السماوية في خطوط العرض المختلفة .

قياس دوائر العرض

من الضروريات الهامة للملاحة ، وإنشاء الخرائط الدقيقة تحديد مواقع البلدان أى خطوط الطول والعرض ، كذلك وجود الآلات اللازمة لذلك . . وتحديد العروض قد يأتى بقياس ارتفاع الشمس ، والنجم القطبي ، أو الأوج الأعلى والأدنى للنجم حول القطبي . . إلخ .

وتعد قياسات ونتائج علماء العرب في الجغرافيا والفلك ليست أقل أهمية من أبحاث وتجارب بطليموس التي أوردها في كتابه العظيم « المجسطى » في هذا الشأن . . ولقد استفاد الفلكيون الأوائل الخوارزمي والفرغاني والبتاني وغيرهم من تلك التجارب كما استفادوا أيضاً من طرق الإغريق والهنود في إيجاد خطوط العرض . . ولكن عالمنا العبقري الفذ البيروني جاء بفكرة جديدة قريبة من طرق البحث الحديثة في مؤلفه « القانون المسعودي » بتطبيق الطريقة المتبعة بالنسبة للنجوم الواقعة حول القطب في شأن الشمس أيضاً ، وقد جاء تحديده لخط عرض غزنة بهذه الطريقة دقيقاً ، كما أوجد عروض كثير من البلدان في مؤلفاته « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة » ، « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » ، « القانون المسعودي » . .

تحديد وقياس خطوط الطول

لإيجاد خطوط الطول أشار البيروني إلى استخدام خسوف القمر برصد وقت حدوثه في مكانين أحدهما معلوم الطول . . ثم تكلم عن الأسباب في عدم التمكن من الاستعانة بكسوف الشمس أو حجب القمر للنجوم . .

« وثمة طريقة أخرى لا تعتمد على الخسوف ولكنها تحتاج إلى معرفة عرضي المكانين ؛ حيث يرصد فيها وقت عبور القمر لاتجاه الشمال والجنوب في ليلة معينة ، وبعد إجراء بعض التصحيحات ينتج فرق الطول بين البلدين . . وإذا استطعنا معرفة المسافة بين البلدين وعرضيهما فإن الفرق في الطول يمكن حسابه .

ولقد ألف البيروني في هذا الموضوع كتاباً كاملاً هو « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » . شرح فيه جميع طرق الأرصاد وخطوات الحساب

الممكن استعمالها في هذا الشأن ؛ مستعيناً في ذلك بالأمثلة المختلفة « لأن الأمثلة تكون مرشدة للحاسب ومعيّنة على الامتحان والتعبير » ومسجلاً النتائج التي حصل عليها من أرصاده وأرصاده غيره . . »

والبيروني هو أول من تكلم عن « الطريقة الأرضية في الحساب » ، وذلك لتحديد خطوط الطول ؛ فإنه بعد أن حدّد بدقة أقصر مسافة طولية بين نقطتين ، وخط عرض كل منهما ، قام بحساب الفروق في خطوط الطول من النتائج التي حصل عليها . . وقد اتبع هذه الطريقة في تصحيح الأرقام القديمة عن البعد الواقع في خطوط الطول بين الإسكندرية وغزنة ، وكذلك بالنسبة لخطوط الطول التي تقع عليها بعض النقط المتوسطة ؛ وقد أوضح هذا الحساب وتلك الطريقة في مقالة من كتابه في الجغرافيا الفلكية « القانون المسعودي » وهو مؤلف يوضع مع كتاب المجسطي لبطليموس في كفتي ميزان كما قال بذلك العلامة Scary .

تعيين اتجاه بلد بالنسبة لبلد آخر

جذب اهتمام البيروني هذا الموضوع وهو تعيين اتجاه بلد بالنسبة لآخر وذلك لأهميته في اتجاه المصلين نحو الأماكن المقدسة ؛ وسلك في ذلك طريقتين رياضيتين :

الأولى : تعتمد على الحسابات المثلثية باستخدام قوانين الرياضة المعروفة ؛
الثانية : طريقة هندسية أو كما أسماها « الطريق الصناعي لمعرفة سمت القبلة وغيرها » .

والطريقة الثانية لا تحتاج إلى الحسابات المعقدة تسهيلاً للأئمة في البلدان المختلفة في معرفة الاتجاه الصحيح . كما بسّط لهم رسم اتجاه الشمال والجنوب بطرق هندسية ،

تسجيل مواقع البلدان

« لقد سجل البيروني ما يزيد على ستمائة بلد ومكان ، ومصححاً ما وقع فيه الأقدمون من أخطاء ، حيث إنه لاحظ اختلافاً في اختيار مبدأ قياس خطوط الطول ، فإن أهل الهند والصين وفارس بدءوا من جهة المشرق ، أما المصريون القدماء

والإغريق والروم بدءوا من جهة المغرب . . ثم اختلفوا فيما بينهم ، فأخذ بعضهم البداية من ساحل المحيط الأطلنطي ، وبعضهم من جزائر السعادة « كانارييس » على بُعد عشر درجات من الشاطئ ؛ ونتج عن ذلك أخطاء في كثير من النتائج ، تفادها البيروني في جداوله بمقارنة المسافات وفروق الأطوال الناتجة بالطرق الفلكية . . » حيث إنه أثبت في الباب الخامس من القانون المسعودي « جداول تضمنت أطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد في تصحيحها بموجب أوضاع بعضها من بعض وما بينها من المسافات ؛ لا بالنقل الساذج من الكتب ؛ فإن فيها مختلطة فاسدة يأخذ بعض أطوال فيها من جزائر السعادة ، وبعضها من ساحل البحر المحيط . . » .

إشارته إلى اتصال المحيط الهندي بالمحيط الأطلنطي

عند وصف البيروني لتضاريس الأرض ومسالك البحار والمحيطات تكلم للمرة الأولى على أنه ليس ما يمنع من اتصال المحيط الهندي بالمحيط الأطلنطي جنوب القارة الإفريقية . وهو عكس ما كان شائعاً في ذلك الوقت ؛ ثم برهن على ذلك بالعثور على ألواح مراكب مخروزة عند مضيق جبل طارق ، ومصدرها هو المحيط الهندي ، وليس المحيط الأطلنطي لأن المراكب في هذا الأخير تسمر بالحديد ولا تخاط ، كما قال بذلك في تعبيره .

أبحاثه في الجغرافيا الطبيعية

جاءت أبحاث البيروني العديدة في الجغرافيا الطبيعية على نسق رفيع ، ومستوى سام . . فراه حين يصف جغرافية آسيا وأوربا يتحدث عن سلسلة جبلية متصلة تمتد ما بين الهيمالايا والألب . . كما نراه قد ميز بين الخليج البحري والمصب النهري ، فالأخير ليس إلا جزءاً من النهر يقع عند مصبه ، بينما الخليج هو امتداد للبحر يتوغل إلى داخل اليابس شيئاً ما .

ويقول « السيد البرني » : إن البيروني أكب بعد دراسته التقاويم على دراسة الفلك والجغرافيا الطبيعية ، وصنع نصف الكرة الأرضية التي يبلغ قطرها ١٥ قدماً رسم عليها أطوال البلدان وعروضها ؛ وكان يرسم عليها كذلك الأمكنة الخاصة التي تأكد من مواقعها .

أبحاثه في الجغرافيا الرياضية والفلكية

بالنسبة للجانب الرياضى والفلكى من الجغرافيا يناقش البيرونى مسائل عدة مثل عمران الجهة المقابلة من الأرض . . واستدارة الأرض . . وتحديد حركاتها . . الخ .

ونود^١ أن نورد هنا قصة طريفة في ذلك الموضوع وهى أنه أتى مبعوث تركى إلى السلطان الغزنوى وروى له أنه لاحظ وجود الشمس فى الأفق بحالة لا يكون ليل حينما كان فيما وراء البحار تجاه القطب الجنوبى . . ولم يصدق السلطان تلك القصة العجيبة ، ورمى الرجل بالإلحاد ؛ ثم استدعى البيرونى لتفسير تلك الظاهرة ؛ فنهض العالم العلامة العظيم بذلك ؛ حتى توصل إلى إقناع الملك ؛ إذ يقول ياقوت فى ذلك : ولما استبقاه السلطان الماضى لخاصة أمره وحوجاء صدره كان يفاضه فيما يسنح لحاطره من أمر السماء والنجوم ، فيحكى أنه ورد عليه رسول من أقصى بلاد الترك وحدث بين يديه بما شاهد فيما وراء البحر نحو القطب الجنوبى من دور الشمس علة ظاهرة فى كل دورها فوق الأرض بحيث يبطل الليل ، فتسرع على عادته فى التشدد إلى نسبة الرجل إلى الإلحاد ، حتى قال أبو نصر بن مشكان : إن هذا لا يذكر ذلك عن رأى يرتئيه . ولكن عن مشاهدة يحكيه وتلا (وجدها تطلع على قوم لم نجعل لهم من دونها ستراً) فسأل أبا الزمان عنه فأخذ يصفه له على وجه الاختصار ويقرره على طريق الإقناع فقبل ذلك .

ولبيرونى أبحاث لا تضاهى فى مجال الجغرافيا الفلكية . . ولا مرأى فى أنه يعد من أوائل مؤسسى ذلك العلم . . ولم يكن ميدان تفوق البيرونى فى الجغرافيا الوصفية بقدر ما كان فى الجغرافيا الرياضية* . . وبخاصة تحديد خطوط الطول والعرض ومسافات البلدان ، وله فيها عشرة مؤلفات . . وعلم هيئة الأرض وقد كتب فيه أربعة كتب . . ثم فن رسم الخرائط وله فيه مبتكرات كثيرة . . ومن كتبه فى ذلك العلم « تسطيح الصور وتبطيح الكور » و « تحديد المعمورة وتصحيحها فى الصورة » ، « تكميم صناعة التسطيح » وبعض فصول فى كتابه القانون المسعودى .

أبحاثه في الجغرافيا الوصفية والإقليمية

لا يستبعد البيروني من الوجهة النظرية احتمال أن يكون النصف الغربي من الكرة الأرضية معموراً قبل اكتشاف أمريكا حيث يقول: « وأما اليونان فقد انقطع العمران من جانبهم ببخر أوقيانوس فلما لم يأتهم خبر إلا عن جزائر فيه غير بعيدة عن الساحل ، ولم يتجاوز المخبرون عن الغرب ما يقارب نصف الدور ، جعلوا العمارة في أحد الربعين الشماليين — إلا أن ذلك موجب أمر طبيعي ، فزاج الهواء لا يتباين ، ولكن أمثاله من المعارف موكول إلى الخبر من جانب الثقة . . . » .

وتتحقق آراء البيروني هذه من بعده بأكثر من خمسة قرون وذلك على إثر اكتشاف كريستوف كولمبس لأمريكا .

« وأبحاث البيروني عن العالم غير المعمور تمتاز على آراء الكثيرين ممن تقدموه ، فهو يرى امتداد القارة الإفريقية جنوباً ، كما يرى صلاحية المحيط للملاحة في الجنوب أيضاً » .

أبحاثه في فن رسم الخرائط Cartography

يقول "Jervis" في كتابه "The World in Maps" " إن خرائط أي فترة من الزمن تلقى كثيراً من الضوء على تاريخها، وكما تنعكس عقلية العصر وروحه على وجه عمارته وفنونه ، فإنه من الممكن أن يكونا مدخرين في خرائطه .

بعد معرفة جهود البيروني في هذه الناحية نستطيع أن نعرف مدى مساهمته في تقدم وتطور هذا الفن . وإليك أمثلة لأعمال له لا حصر لها في هذا المجال :

- قام بعمل خريطة مستديرة للعالم في كتابه « التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » لبيان موضع البحار ، وكذلك في مؤلفه الآخر « الآثار الباقية من القرون الخالية » .
- ابتكر طريقة لتصميم خرائط السماء والأرض .

— له أيضاً مبتكرات وأبحاث كثيرة في كيفية نقل صور الأرض الكروية إلى الورق المسطح ؛ وجاء في كتابه « الآثار الباقية » فصل خاص عن تسطيح الكرة يعد الأول من نوعه .

- رسم الخرائط الفلكية للسموات .
- سبق إلى فكرة وضع خريطة على أسلوب مركاتور "Mercator" .

.. وفي علم تسطيح الكرة

بخصوص نقل صور الأرض الكروية إلى الورق المسطح نجد أن العلماء العرب ، وعلى رأسهم أبو الريحان البيروني اشتغلوا في هذا العلم - علم تسطيح الكرة - وأجادوا فيه ، ولهم فيه آراء وتجارب ونتائج دقيقة . .

ومن أهم الكتب المؤلفة في ذلك العلم « الاستيعاب » للبيروني ، وكتاب « تسطيح الكرة » لبطليموس ، و « الكامل » للفرغاني . . .

ويقول صاحب كشف الظنون عن علم تسطيح الكرة: « . . . هو علم يتعرف منه على كيفية نقل الكرة إلى السطح مع حفظ الخطوط والدوائر المرسومة على الكرة ، وكيفية نقل تلك الدوائر على الدائرة إلى الخط . وتصور هذا العلم عسير جداً يكاد يقرب من خرق العادة ، لكنها عملها باليد كثيراً ما يتولاه الناس ، ودعوى عسر التصور . . . وجعله البعض من فروع الهيئة ، وهو من فروع علم الهندسة ، ودعوى عسر التصور ليست على إطلاقه ، بل هو بالنسبة إلى من لم يمارس علم الهندسة . . »

انتشار الإسلام . . وعلاقته بتصحيح جغرافية بطليموس

إن تقديم نماذج من أبحاث البيروني يوضح حقائق ثقافته ومعلوماته الجغرافية ، وكذلك يكشف النقاب عن تقديره لقيمة انتشار الإسلام في مختلف أرجاء العالم لتحقيق النهوض بالتعاون العالمي والعالمي في سبيل تقدم مجال الثقافة والعلم والمعرفة ، كما يميّز اللثام عن دقة أسلوبه السهل السلس الذي توخاه دائماً في معالجة مواضيعه . .

يقول البيروني في كتابه « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » إن غرضه أن يقرر خط الطول الجغرافي لمدينة ما على الكرة الأرضية ، ولتكن مثلاً غزنة . . ولكن الظروف في ذلك الوقت لم تكن لتسمح بتحقيق هدفه هذا . . فإذا صنع أبو الريحان البيروني ؟ . . هل تنصل من القيام بتلك المهمة العلمية الشاقة ؟ . .

أم تذرع بوجود العقبات في سبيل تحقيق ما يريد ؟ إنه لم يفعل هذا ولا ذاك . .
 إن أبا الريحان لم يتراجع قيد أنملة عما اعتزمه . ولو كان أعلى شفا هوة الخطر ،
 ومهما هددته ذلك الخطر في ماله أو جسده أو مستقبله . . لذلك فإن تلك المسألة
 هي التي كانت تشغل ذهنه كي ينجزها قبل دنو ساعة الموت الرهيبة . . وبذلك
 فإنه وطد العزم على القيام بما ينوي عمله . .

« يناقش البيروني المواضيع الجغرافية التي تكلم عنها بطليموس ؛ وخاصة فيما يتعلق
 بخطوط الطول والعرض للمواقع المختلفة من الأرض . . وفي رأى البيروني أن تلك
 المؤلفات الجغرافية كان أساس مرجعها الشائعات التي سرت حينئذ من البلدان
 المجاورة ، كما أنه كان من العسير ارتياد تلك المناطق ودخولها وذلك لاختلاف
 الجنسيات والأديان فيها . . فمثلاً كانت الرومان تأسر الغرباء والأجانب وتتخذهم
 عبيداً لها . . وكانت اليهود تعتقد أنها تتقرب إلى الله بقتل وغدر الجماعات الأخرى . .
 كذلك كان يُرد المسافرون على أعقابهم بتهمة أنهم غرباء . . وكان في ارتياد تلك
 البلاد - بمعنى آخر - خطورة وهلاك للمرء الذي تسول له نفسه ذلك .

« ولكن بعد انتشار الإسلام وتوطيد دعائمه من أقاصي البلاد إلى أديانها . .
 حيث دخل الهند وتخوم الصين ، وانتشر في الأندلس ، وبلغ الحبشة ، وتوغل
 في إفريقيا جنوباً ، وتركيا وصقلية شمالاً . . تغيرت الظروف والأحوال ، واستتب
 الأمن ، وتآلفت القلوب ، وثبتت العروة بين النفوس . . بذلك أصبح الحصول
 على المعلومات المتعلقة بتلك الأماكن والمواقع المختلفة على ظهر الأرض أكثر يسراً
 وأماناً عن ذي قبل . . ويشير البيروني إلى بعض الأماكن التي جعلها بطليموس
 في جغرافيته في الغرب في حين أن مكانها الصحيح هو الشرق . . والعكس
 أيضاً صحيح . . وتعزى تلك الأخطاء التي وقع فيها بطليموس إلى ما سبق
 بيانه . . »

أبحاثه وجهوده الأخرى في الجغرافيا

يقول العلامة « سيديو » : إن أبا الريحان البيروني اكتسب معلوماته المدرسية
 البغدادية ثم نزل بين الهنود حين أحضره الغزنوي ، فأخذ يستفيد منهم الروايات الهندية

المحفظة لديهم قديمة أو حديثة ، ويفيدهم استكشافات أبناء وطنه ، ويبثها لهم في كل جهة مر بها . وألف لهم ملخصات من كتب هندية ، وعربية ، وعمل قانوناً جغرافياً كان أساساً لأكثر القسموغرافيات المشرقية . ونفذ كلامه مدة في البلاد الشرقية ، ولذا استند إلى قوله سائر المشرقيين في الفلكيات . واستمد منه « أبو الفدا » الجغرافيا في جداول الأطوال والعروض وكذا « أبو الحسن المراكشي » .

كذلك البيروني أول من سمي نهر أنجارا "R. Angara" وشعوب إقليم بيكال "Baikal" في سيبيريا الشرقية . . كما وصف أهل ورنج الإسكندنافيين "Scandinavian Warangians" . . وتكلم عن الصناعات المعدنية في أوربا الشمالية . . وكتب عن بحر الثلج Ice-Sea وموقعه الشمال الشرقي من أوربا حيث يقول : « أما بحر الثلج في مغرب المعمورة وعلى ساحل بلاد طنجة والأندلس فإنه سمي البحر المحيط . . . وهو يمتد نحو الشمال على محاذاة أرض الصقالية ، ويخرج منه خليج عظيم في شمال الصقالية ، ويمتد إلى أقرب أرض بلغار بلاد المسلمين ويعرفونه ببحر ورنك ، وهم أمة على ساحله » . كذلك البيروني أول من سمي بحر ورنك حسبما قال « أبو الفدا » .

ونشر البيروني معلومات قيمة عن جغرافية جنوب إفريقيا حيث كان له الفضل الأول في معرفتها . . وشرح وجهة نظره في اتصال المحيط الهندي بالمحيط الأطلنطي — كما قدمنا — وذلك خلال منافذ في الجبال على الساحل الجنوبي لإفريقيا .

وقال إن هناك براهين قاطعة على هذا الاتصال وإن كان أحد لم يستطع بعد إثبات ذلك بالعيان ، ويعد ذلك أول بحث من نوعه . .

وكان للبيروني الأثر العظيم والفضل الكبير على تطور الجغرافيا الرياضية والفلكية ، فعلاوة على ما سبق من أبحاثه في ذلك النوع من الجغرافيا التي قدمتها في هذا الفصل قام البيروني بقياس إحداثيات أماكن مختلفة عديدة بدقة متناهية ، منها إيجاد أبعاد الكعبة وبعض العلاقات الرياضية الخاصة بها (أى إحداثياتها) . . كما ابتكر طريقة جديدة لعمل النماذج المجسمة . . كذلك شرح حدوث الينابيع الطبيعية والآبار الصناعية (الارتوازية) باستخدام قوانين توازن الموائع . . بالإضافة إلى أبحاثه في الأرض ومحورها وحركتها .

ولما كانت بعض النظريات العلمية الخاطئة شائعة في وقته وبعده زمانه. بقرون عديدة مثل حركة دوران الشمس حول الأرض ، فإن البيروني تأثر في أبحاثه بذلك ؛ ولكن مناقشته لأفكار وآراء « أبي سعيد السنجاري » بالنسبة لإمكان حدوث حركة الأرض حول الشمس تدل على ذكائه الحاد وعبقريته الفذة وعدم اعتقاده في تلك النظريات الخاطئة السائدة في عصره . .

كما أن البيروني سبق « أبا سعيد السناني » في اكتشاف الحركة المحورية والدورية .
وتصور القوة الجاذبة . . .

الفصل الثاني

جغرافية الهند كما وردت في أبحاث البيروني

مقدمة

من المؤلفات والأبحاث والرسائل العديدة للبيروني في الجغرافيا اعترف علماءها ودارسوها بتأثير تلك الدراسات على تقدم هذا العلم وتطوره . . كما لم ينكر أحد منهم استيعاب البيروني وتمكنه من هذا العلم . . حتى إن بعضهم أطلق على أبي الريحان بطليموس العرب . .

ويقدم البيروني في كتابه « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة » ذخائر نفيسة عن الجغرافية البشرية والوصفية والرياضية عامة . . ولكنه يتكلم بتركيز وروية عن طبيعة جغرافية الهند بوجه خاص من حيث الجبال . . الأنهار . . السيول . . المناخ . . التضاريس . . الأمطار . . إلخ . كما أورد تفاصيل متعددة عن سيلان وكشمير . . ووصف المجرى المتعرج لنهر الأندلس . . وكذلك الجبال العالية والقمم والثلج الدائم « وفي الجبال الغربية منها أصناف الفرق الأفغانية إلى أن تنقطع بالقرب من أرض السند » .

كذلك نجد البيروني عند وصوله الهند لم يكتب أبحاثه هذه معتمداً على الكتب المترجمة والمؤلفات العربية بل كرّس وقته وجهوده لتعلم لغة أهل البلاد أي اللغة السنسكريتية . . وهذا ما لم يفعله عالم آخر . . وبذلك كانت أبحاثه شاملة في دراساتها ، دقيقة في معانيها ، قائمة على دعائم قوية من الآراء والنظريات العلمية ، دالة على عمق في التفكير وأصالة في البحث .

ونظراً لتشعب المواضيع وكثرتها في هذا البحث ؛ بحيث ينأى عن حملها تلك الصفحات المحدودة المحدودة ؛ لذلك سنناقش ونذكر المواضيع الأساسية والتصوير الجغرافي للهند كما ذكره البيروني (*) ، تتناثر على صفحات مؤلفه الكبير عن الهند « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة » أو « كتاب الهند » كما يسمى أحياناً .

(*) من مراجع هذا الجزء كتاب « جهود المسلمين في الجغرافيا » الدكتور نفيس أحمد الأستاذ بجامعة كلكتا بالهند . . وقد اقتبسنا منه بتصريف بعض العبارات اللازمة لموضوع « جغرافية الهند » .

الجبال

يصف البيروني بدقة امتداد واتساع الجبال التي تخترق قلب آسيا إلى الشمال والشمال الغربي من الهند . . . حيث يقول :

« فتصور في المعمورة جبالات شاهقة متصلة كأنها فقار ظهر فيها تمتد في أواسط عروضها على الطول من المشرق إلى المغرب فتمر على الصين والتبت والأترك ، ثم كابل وبذخشان وطخارستان وباميان الغور وخراسان والجيل وأذربيجان وأرمينية والروم والفرنجة والحلاقة » .

وتكون الجبال حدود الهند الشمالية وهي جبال Himavant — هيمالايا الآن — ذوات الثلوج وما يخرج منها نحو الشمال يتجه صوب آسيا الوسطى ، وما خرج نحو الجنوب يجري في أرض الهند « فياه أرض الهند إما من الجبال الشمالية الباردة ، وإما من الجبال الشرقية وهي تلك بعينها قد امتدت إلى الشرق ، وانعطفت نحو الجنوب إلى أن بلغت البحر الأعظم — المحيط الهندي — وداخلته قطعاً بعد قطع عند المعروف بسد رام وإنما تنفصل بالحر فيها والبرد » .

ويقول البيروني : إنه إلى الشمال من جبال Himavant — الهيمالايا — يقع جبل ميرو Meru وهو يعلو وجه الأرض علواً مفرطاً . . . ثم يصف بدقة وإيجاز كيفية تكوين سهل الهند ، وأوردنا هذا في الباب السابق .

أنهار الهند

عندما تكلم أبو الريحان عن أنهار الهند ذكر أنها تأتي من الجبال الباردة في الشمال أو من الجبال الشرقية . . . وتناول منابعها ومجاريها بالتفصيل ؛ وذكر المصادر والمراجع الهندية الرئيسية التي استقى منها معلوماته عن أسماء تلك الأنهار والبحيرات التي تجتازها . . . وقال إن هذه الأنهار الخمسة — ماء بيت Jhalum الآن) ، كندارهة "Chenab" ، بياه (حالياً "Bias" ؛ إيراده "Riva" ، نهر كج Kaj بعد أن تتلاقى في أسفل ملتان Multan عند موضع يسمى بنج ند Panchanad حالياً) — أي مجتمع الأنهار الخمسة — فإنها تؤلف معاً مجرى مائياً هائلاً ، يبلغ طموه وقت

المد أنه ينبسط قريباً من عشرة فراسخ (٣٧ ميلاً) ويفرق أشجار المفاوز حتى يرى غطاء السيل مجتمعاً على أعالي أغصانها كأوكار الطيور ،، ويسميه المسلمون إذا جاوز مجتمعاً بلد أرور من بلاد السند نهر مهران ، ويمتد هادئاً منبسطة صافياً يحيط بمواضع كالجزائر حتى يبلغ المعمورة ؛ وهو فيما بين شعبه ، وينصب إلى البحر في موضعين أحدهما عند مدينة لوهراي « بجوار كراتشي » ، والآخر إلى الشرق أميل في حدود كج ويعرف بسند ساكراي بحر السند "Sid-Sagar". . وقد ورد ذكر مصب نهر « نرمد » بين مصبي نهرى سرست Saraswati Sarasti حالياً) ، الكج الذى ينحدر من الجبال الشرقية ، ويختلط مجراه صوب الجنوب الغربى حتى يقع فى البحر بجوار مدينة « بهروج » على مسافة ٦٠ Yojana [تعادل الـ Yojana الواحدة ثمانية أميال عربية عند البيرونى] إلى الشرق من سومناث .

المناخ

عندما تناول البيرونى المناخ وفصول السنة قال إن هناك نصفين للعام، إذ يبدو للعامة الانقلابان واضحين . . كذلك تنقسم دائرة البروج إلى نصفين تبعاً لميلها على الاستواء ، وهذا التقسيم يكاد يكون علمياً ؛ إذ يقوم على حسابات علم الفلك . . ويسمى كل نصف من النصفين كول Kula ، فأما النصف الذى يميل تجاه الشمال فيسمى أوترا - كول ؛ Uttra-Kula ، وأما النصف الآخر ذو الميل الجنوبى فيسمى دكش - كول Daksah-Kula . . وانقسم فلك البروج بكلا القسمين أرباعاً سميت باسم فصول السنة وهى الربيع ، والصيف ، والخريف ، والشتاء . .

ويقول البيرونى إن الهندوس لا يقسمون السنة إلى أربعة أقسام بل ستة يسمونها رت "Ritn." وكل واحد منها يشمل شهرين شمسيين . . وفى حدود أرض سومناث يقسم أهل تلك البلاد السنة ثلاثة أقسام ؛ كل قسم يضم أربعة أشهر : الأول Vershakal (فصل المطر) ويبدأ فى شهر Ashadha (أشار أى يونية - يولية) . . والثانى Sitakala (الشتاء) . . والثالث Ushnakala (الصيف) .

الأمطار

يقول البيروني عند وصف الأمطار: « وأرض الهند تمطر مطر الحميم في الصيف ويسمونه برشكال ، وكأما كانت البقعة أشد إمعاناً في الشمال وغير محجوبة بجبل فهذا المطر فيها أغزر ومدته أطول وأكثر^(١) . وكنت أسمع أهل المولقا يقولون إن برشكال (الفصل المطير) لا يكون لهم ، فأما فيما جاوزهم إلى الشمال واقرب من - الجبال فيكون ، حتى إن في Bahatel, Indravedi يكون من عند أشهر آشار (يونية - يولية) ، ويتوالى أربعة أشهر كالقرب المصبوبة ، وفي النواحي التي بعدها حول جبال كشمير إلى تنيته جودري Judari وهي فيما بين Dunpur وبين برشاو يغزر شهرين ونصفاً أولهما شرابن ، ويعدم فيما وراء هذه الشنية ، وذلك لأن هذه الغيوم ثقيلة قليلة الارتفاع عن وجه الأرض فإذا بلغت هذه الجبال صدمتها وعصرتها فسالت ولم تتجاوزها ، ولأجل هذا تعدمه كشمير . . والعادة أن تتوالى الثلوج في شهرين ونصف أولهما ماكت (يناير - فبراير) ، فإذا جاوزنا نصف جيت (مارس - أبريل) توالى أمطار أياما يسيرة فأذابت الثلوج وأطهرت الأرض وهذا فيها قلما يخطئ ، فأما ما خرج من النظام فلكل بقعة منه نصيب » .

الحيوانات

من حيوانات الهند التي تناولها البيروني بالوصف :

١ - حيوان يدعى Sharava . . يعيش في البراري . . يقع الفزع في قلوب الحيوانات الأخرى .

٢ - كندة Gandar (الكركدن) يكثر في الهند خصوصاً حول Kaj .

٣ - التماسيح . . توجد في أنهار الهند . . علاوة على حيوانات أخرى من فصيلة تلك التماسيح . . وأنواع السمك المختلفة . . وحيوان يسمى Burbu ، يظنه

(١) يعقب الأستاذ نفيس أحمد الأستاذ بجامعة كلكتا بالهند على ذلك بقوله : هذه ملاحظة بارعة من البيروني ، ففي الشمال تقل أمطار الرياح الموسمية فعلا كلما اتجهنا صوب الغرب والجنوب (بعيداً عن الهيمالايا) ، وإن الإشارة إلى تقاطع السلاسل الجبلية تحمل في طياتها ما يفيد إدراك البيروني لتأثير ظل المطر .

البيروني الدلفين أو نوعاً من الحيتان .

٤ - حيوان كراه Graha أو تندوة Tendua في أنهار الهند الغربية .

الطرق والمواصلات

ذهب البيروني إلى الهند مع الحملة التي قادها مسعود بن محمود الغزنوي لفتح تلك البلاد . . وكان من نتائج تلك الغزوة تغيير كثير من المسالك والمواصلات ، وظهور طرق جديدة ، بالإضافة إلى الطرق والمواصلات المتعددة التي كانت موجودة من قبل .

تكلم البيروني عن ستة عشر طريقاً يُعتقد أنها وصلتته عن طريق السلطات العسكرية وبعض المدنيين الذين ساروا في هذه الطرق برفقة الجيوش الغازية - ومنها الطرق إلى كنوج وسومناث - كما يحتمل أنه استقى هذه المعلومات من التجار والحجاج والبحارة والمسافرين .

ويقدر البيروني المسافات بالفراسخ . . ولقد درس سخاوما ورد في مؤلف البيروني « كتاب الهند » عن الـ Yojana الهندية والأميال العربية وخرج من مقارنة هذه باعتبار الفرسخ مساوياً لثلاثة أميال تقريباً . . كذلك يشير البيروني إلى عدم دقة طرق علماء الهند في إحصاء المسافات .

وصف مدن الهند . . ومواقعها . . وأهميتها

يتكلم البيروني عن مدن الهند مبيناً أهميتها كمراكز للاستيراد والتصدير ، ومكانتها العلمية والثقافية ، ومواقعها الاستراتيجية والحربية ، وشهرتها كمناطق عبور إلى جزر الهند الشرقية والصين ، ومواقع تلك المدن على خطوط العرض والطول وبالنسبة للبلدان الأخرى المجاورة لها . . ومن هذه المدن التي تكلم عنها :

مدينة بنارس : لها مركز عظيم للتعليم عند الهندوس . . كما أنها ذات مكانة كبيرة كمركز ديني . .

مدينة كنوج : وهي إحدى المدن الهامة في الهند . . تقع على خط عرض ٢٦° ٣٥' ويشير البيروني إلى أن نهر چون (چمنه) يتصل بنهر الكنج أسفل كنوج التي تقع إلى الغرب منه .

مدينة مولتان : يقول البيروني : تتحد مجارى الأنهار الخمسة في البنجاب أسفل مدينة مولتان عند موضع يسمى بنج ند (بانكاناد) . . وأعطى لها خط عرض $29^{\circ} 40'$ ، وهناك أقام البيروني نفسه بعض الوقت . . كذلك تكلم عن الأمطار والرياح في هذه المدينة . .

مدينة ماهورة Mahura (مترا) : تذكر هذه المدينة باعتبارها مدينة Vasudeva ويقول البيروني إنها تقع على بعد ٢٨ فرسخاً من كنوج ، وهي تقع شرق نهر چون (چمنه) ، وبها أماكن مقدسة للبراهمة .

مدينة لوهور (لاهور) : يقول البيروني : إنها بمثابة قلعة حصينة تقع على خط عرض $34^{\circ} 10'$.

مدينة لوهرائي (بجوار كراتشي) : تقع على مصب نهر السند . . ويقول البيروني في كتابه « القانون المسعودي » : إن هذه المدينة تقع على خط عرض $24^{\circ} 40'$. مدينة برشاور (بشاور) : مدينة هامة . . تقع على خط عرض $34^{\circ} 44'$ ، يوجد بها أديرة بوذية .

مدينة سومنات : Somnath : تقع على ساحل البحر . . ويقع نهر سرست Sarsati "Sarswati" شرق سومنات . . وهي ذات مكانة عظيمة بالنسبة للتجارة والمواصلات خاصة مع سيلان والصين . . وكان بها معبد شهير به كنوز كثيرة . . ويذكر البيروني أن المدينة دمرت سنة ٤١٦ هـ ويقول إن كلمة Soma معناها القمر ، Natha معناها صاحب ، وهكذا تعني سومنات صاحب القمر . . ويصف البيروني ظاهرة المد والجزر أثناء كلامه عن تلك المدينة — كما سبق بيان ذلك — .

مدينة أوجين — آذين : تقع في مالوا . . خط عرضها 24° . . ويقول البيروني : إن بعض علماء الفلك والجغرافيا جعلوا موقع أوجين على ساحل البحر ، وهذا خطأ صادر منهم ، أما موقعها الصحيح فهو على بعد مائة Yojana من البحر (٨ Yojana = ٨ أميال عربية كما ذكر البيروني) . . وقد كانت أوجين مركزاً هاماً للمواصلات . .

كشمير (كشمير)

يقول البيروني : إنه في تلك المدينة تعلو سلاسل الجبال ، وقد كانت هذه المدينة حرمًا آمنًا لعلماء الهندوس الهاريين من المناطق التي انتصر فيها المسلمون . ويتجلى في وصف البيروني الموجز لكشمير المظاهر المختلفة لجغرافيتها الطبيعية وجغرافيتها البشرية والعلاقة المتبادلة بينهما . . . ومثالاً لذلك فهو يصف طبيعتها الجبلية ، وأودية أنهارها الضيقة العميقة ، وصعوبة مواصلاتها ، وجهاد أهلها للدفاع عنها ضد الغزوات والفتوحات الأجنبية . . . إلخ .

ويمكن إيضاح ذلك بما اقتبسناه من مخطوطه العظيم « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة » حيث يقول : « وأهل كشمير رجالة ليس لديهم دواب ولا فيلة ويركب كبارهم الكتوت Katt وهي الأسرة ، ويحملون على أعناق الرجال ، ويتعهدون حصانة الموقع فيحتاطون دائماً في الاستيثاق من مداخلها ودروبها ولذلك تعذرت مخالطتهم . . . وأشهر مداخلها من قرية ببرهان وهي على منتصف الطريق بين نهري السند وجيلم ومنها إلى قنطرة على مجتمع ماء . . . ومنها مدخل الشعب الذي يخرج منه ماء جيلم ؛ ثم يخرج إلى الصحراء وينتهي إلى أدشتان قصبة كشمير في يومين ينزل فيهما بلد أوشكارا وهو وبلد برامولا Buramola من جانبي الوادي . . . ومدينة كشمير أربعة فراسخ (١٢ ميلاً تقريباً) مبنية بالطول على حافتي ماء جيلم وبينهما الجسور والازواريق ومخرجة من جبال هرمكوث "Haramkot" التي منها أيضاً يخرج الكج وهي حدود غير مسلوكة لا تدوب ثلوجها ولا تفنى ووراءها مهاجين Mahachin أي الصين العظمى . . . فإذا خرج ماء جيلم من الجبال وامتد سيره يومين اخترق أدشتان ثم يدخل على أربعة فراسخ منه بطيخة مقدارها فرسخ في فرسخ مزارعهم على شطوطها وما يكسبون منها ثم يخرج من البطيخة إلى أوشكارا ويفضي إلى الشعب » .

نيبال

يوجز البيروني في أسلوب ممتع وصفاً جغرافياً عن الجهات الجبلية النائية المنعزلة حيث يقول : « ماتيامن يسمى تلوت Tilwat حالياً Tirhut) . . . وما تياسر فهو

مملكة نيبال .. وسرت إلى نيبال عشرين فرسخاً أكثره صعود . . وبلغت نيبال بهوتيشر Bhoteshwar في ثلاثين يوماً . وهناك ماء يعبر مرات بجسور من ألواح مشدودة بالجبال من خيزرانين ممدودين فيما بين الجبلين من أميال مبنية هناك وتعبّر الأثقال عليها على الأكتاف ، والماء تحتها على مائة ذراع مزبد كالثلج يكاد يحطم الجبال وتحمل الأثقال بعد ذلك على ظهور الأعنز وبهو تيشر أول حد التبت ، وفيه تتغير اللغة والزي والصورة ، ومنه إلى رأس القصبة العظمى عشرون فرسخاً — ٦٠ ميلاً — ومن قاتمها ترى أرض الهند سوداء تحت ضباب ، والجبال التي دون العقبة كالتلال الصغار ، وأرض التبت والصين حمراء ؛ والنزول إليها يقصر عن الفرسخ .

وصف طرق التجارة والاستيراد والتصدير

يحدثنا البيروني عن طرق التبادل التجاري ونظام المقايضة الذي يتبعه الهنود عند الاستيراد والتصدير فيقول : « . . فإن السفن الموفدة إلى تلك البلاد تنزل في القوارب حمولتها من الدنانير المغربية العتق وأنواع مختلفة من السلع كالأقمشة الهندية المخططة والملح وغير ذلك من أصناف التجارة المعتادة ، وتوضع هذه السلع على الشاطئ فوق أنطاع جلدية على كل منها اسم صاحبها ، وعلى ذلك يتنحى التجار إلى مراكزهم : وفي اليوم التالي يجدون القرنفل على الأنطاع بدل الأثمان بحسب سعته عندهم بالكثرة وضيقة بالقلة . »

ويتحدث البيروني عن تناقص محصول مصائد اللؤلؤ في مضيق پلك Palk Strait قائلاً إنه قد وجد خلال الأزمنة السوالف مغاص لآلي في غب سرنديب [مضيق سرنديب] ولكن نقصت هذه في زمانه وحل محلها لآلي سفاله .

البَابُ السَّابِعُ

دراسات البيروني في التاريخ

مقدمة

تقدم علم التاريخ في هذا القرن - أى القرن الرابع الهجرى - وأصبح له أصول وقواعد تدرس ؛ بعد أن كان نتفاً من الأخبار المتناثرة هنا وهناك .
والمؤرخون في هذا العصر كثيرون أمثال محمد بن جرير الطبرى : والمسعودى ،
ومسكويه . .

ولا نجاوز الحقيقة إذا قلنا إن البيرونى كان أيضاً من كبار مؤرخى هذا
العصر ؛ وإن كانت شهرته في هذا العلم كأحد عباقرته لم تطبق الآفاق مثل شهرته
في باقى العلوم لاسيما الرياضة والفلك والحيوديسية . . ولكن هذا لا يجعلنا أن ننكر
عليه أو نجحد أبحاثه في التاريخ خاصة دراساته عن تاريخ الهند .
ولأننا نجد أن مؤرخى هذا القرن ستمت على طابع مؤلفاتهم كتابة الأحداث
حسب السنين لا حسب الموضوع . . فإذا حدثت بعض الأحداث في أماكن
متعددة ؛ كان الذى يجمع بينها سنة حدوثها ، لا موضوعها . . « وهو من غير شك
نظر بدائى ، مرت به الأمم المختلفة من شرقية وغربية » . .

كذلك نجد أنهم كانوا يرون أن التاريخ يفيد الفطنة وحسن التجربة . . حكى
صاحب كتاب « تجارب الأمم » أن الخليفة المكتفى طلب من وزيره ، كتباً يلهو
بها ، ويقطع بمطالعتها زمانه ، فتقدم الوزير إلى النواب بتحصيل ذلك ، وعرضه
عليه ، قبل حمله إلى الخليفة ، فجاءوه ببعض الكتب ، وفيها شيء مما جرى في
الأيام السالفة من وقائع الملوك ، وأخبار الوزراء ، ومعرفة التحيّل في استخراج
الأموال ، فلما رآها الوزير غضب ، وقال لنوابه : « والله إنكم أشد الناس عداوة لى . .
أنا قلت لكم : حصلوا له كتباً يلهو بها ، ويشغل بها عنى وعن غيرى ، فقد
حصلتم له ما يعرفه مصارع الوزراء ، ويوجد له الطريق إلى استخراج الأموال ،
ويعرفه خراب البلاد من عمارتها . ردّوها ، وحصلوا له كتباً فيها حكايات تلهيه ،
وأشعار تطريه » .

وكان يعاب على كتابة التاريخ في ذلك العصر عيبان : « الأول سيره في الأكثر

حسب السنين لا حسب الموضوع ، الثاني الاعتماد على الجزئيات لا على الكليات ؛
يضاف إلى ذلك أنه كان في نظرهم سير الحروب والملوك والانتصارات ، أهم من
سير الشعوب والحياة الاجتماعية . ولذلك يتعب المؤرخ الحديث كثيراً إذا أراد أن
يؤرخ مسألة اجتماعية . فهو مضطر أن يغربل كثيراً ليعثر في آخر أمره على
درر ^(١) .

تمهيد

تزخر مؤلفات البيروني بكافة فروع العلم ومختلف أنواعه من علوم أساسية
كعلوم الرياضيات والطبيعة والكيمياء والجيولوجيا وعلوم تطبيقية كالطب والزراعة
وعلوم إنسانية وعلوم الجغرافيا والتاريخ .

وبالنسبة لما يخص علم التاريخ من أبحاث البيروني نجد أنه ناقش التقاويم
والتواريخ لدى الأمم المختلفة . . كما أنه تناول تاريخ الأمم الشرقية وأخبارها وأحداثها
وأساطيرها ؛ لا سيما تاريخ الأمة الهندية — بوجه خاص — حيث تعد مؤلفاته عنها
من المراجع الهامة القيمة النادرة التي لا يستغنى عنها باحث يعنيه هذا الموضوع . .
حيث إن كل ما كتب عن الهند قبل مؤلفات البيروني هو أشبه بما يكتب الصغار ،
كما قال بذلك البروفسير بهلر Buehler ، ويقول أيضاً المستشرق الألماني الدكتور
« إدوارد سخاو » : إن جميع الكتب التي ألقت عن الهند قبل البيروني تعتبر لعب
أطفال بجانب تحقيقات البيروني العلمية .

ولقد كتب البيروني عن عادات الهنود ومعتقداتهم ، ودون تاريخ الهند من حيث
الحروب والغزوات التي كانت تتعرض لها تلك البلاد . . وتناول آراء الشعب الهندي
ونظرياته ولغته ولهجاته وأخلاقه ودياناته . . وذلك كله في أسلوب لا يكتنفه الغموض
ولا تلفه الصعوبة . .

وهاك بعض دراسات البيروني عن التاريخ . .

(١) د . أحمد أمين . ظهر الإسلام .

١ - كيفية مناقشة التقاويم والتواريخ

(أ) في المقالة الثانية من القانون المسعودى ناقش البيرونى تواريخ الأنبياء عليهم الصلاة والسلام . . كما تكلم عن ملوك الأزمنة التى سبقت عصره حتى ملوك زمانه . . وجل ذلك للصلة الوثيقة بين ما ناقشه وكتبه وبين التقاويم والتواريخ المشهورة .

(ب) وعند ذكر التقاويم والتواريخ ناقش ما حدث من اختلاف وشكوك وريبة وشبهة في معرفة بدايتها . . فنجدته يتكلم عن التقويم المعروف بتاريخ الإسكندر قائلاً :

« ويقول في تاريخ الإسكندر إن الجمهور يعتقدون فيه ظناً أنه محسوب من أول ملكه ، على مثال تاريخ [يزدجرد] من أول سنة قيامه ؛ ويذكرون في علل الزيجات أن أول السنة التى ملك فيها (الإسكندر) كان يوم الاثنين ، وحين وجدوا (بطليموس) أرخ بعض أرساده بممات (الإسكندر) وكان ذلك التاريخ متقدماً للذى ظنوه لأول ملكه ؛ ولم يجز أن يتقدم وقت هلاك شخص ما وقت ملكه ، ظنوه إسكندر آخر قبل المشهور ، بل فاجأتهم طامة أخرى ، وهى أن الكلدانيين أرخوا بأول ملكه في بلاد (إيلددا) على ما تبين من النوع السابع من المقالة التاسعة في كتاب المجسطى إذا قيس ما ذكر فيه إلى تاريخ ممات (الإسكندر) ، فنسبوا ذلك التاريخ إلى والده " فيلفس " كما نسب بعضهم تاريخ مماته إلى " فيلفس " أيضاً ، وإنما أتوا في ذلك من قلة عنايتهم بتواريخ أهل المغرب وأخبار اليونانيين التى لم يخرج منها إلى العربى قليل . فليعلم لذلك أن " فيلفس " ملك " ماقيدونيا " بعد موت (فراد يقوس) . الحادى والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة ، وولد له ابنه (الإسكندر) من (أو لمفيدا) على ثمان من ملكه واثنى عشرة من ملك (أرطخشيشت أوكوس) أى (أردشير الأسود) ببابل وملك (الإسكندر) بعد أبيه اثنتى عشرة سنة وسبعة أشهر منها ستة إلى قتلة (داريوش) والباقي في غزو بلاد المشرق . ولما مات ببابل عند منصرفه ؛ انقسمت مملكته أثلاثاً ، فصار منها (ماقيدونيا) وما ولاها إلى أخيه (فيلفس إيراندلس) وهو المؤرخ به في قانون زييج (ثاؤن) وملكه بعد الخلافة و وفاة (الإسكندر) في وقت واحد ، وصار مصر

الإسكندرية وأرض المغرب إلى البطالسة الذين أولهم (بطليموس بن لاغوس) ، وصارت سوريا وآسيا أعنى الشام والعراق إلى (أنطياخوس) باني (أنطاكية) — تواريخ هؤلاء من عند ممات (الإسكندر) — وكان (سولوقس) بتقاطر تشارك (أنطياخوس) إلى أن تفرد بالملك عند تمام اثنتي عشرة سنة من ملك ابن (لاغوس) ، ومن هناك ابتداء اليونانيون بالتاريخ واشتهر بالإسكندرو إنما هو من السنة الثالثة عشرة من مماته .

(ح) كذلك عندما تكلم البيروني عن تاريخ الأعياد والمناسبات لم يكتب عنها بدون بحث أو مناقشة بل سردها متناولاً أصلها والأسباب التي جعلت منها عيداً دينياً أو مناسبة مشهورة . . وعلى سبيل المثال ما كتبه عن « عيد الاغتسال » أو « التبركان » وهو أحد الأعياد المعروفة عند الفرس حيث كتب يقول : « وفي التبركان تغتسل الفرس ، وتكنس المطابخ والكوانين ، أما كسرهما فبسبب تخلص الناس من حصار (أفراسياب) ، ومضى كل واحد إلى عمله ، ولمثله يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجة إذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة . وأما الاغتسال فقالوا إن (كيخسروا) في منصرفه من حرب (أفراسياب) نزل على عين ماء منفرداً عن عسكره فأغمى عليه للتعب ، ووصل إليه (ويمن بن كوذرد) ، فرش عليه الماء حتى أفاق وجرى اسم الاغتسال من وقتئذ تبركاً » .

من هذه الأمثلة والمقتطفات مما كتبه البيروني نجد أنه لم يسرد التقاويم والتواريخ دون دراسة أو نقد ، ولم يكتب عن الأعياد والمناسبات دون روية وتفكير . . بل ناقش أصول ذلك كله ، كذلك عرض أسباب التعارض في أقوال المؤرخين ، وذلك في أسلوب يدل على أصالة في التفكير وغمق في البحث . . مما يدل على أنه مؤرخ محقق واسع الاطلاع ، وباحث دقيق متسع الأفق . .

وكتب البيروني ومؤلفاته ومخطوطاته حافلة بالأمثلة المشابهة سواء في أصل الأعياد أو في تحويل التقاويم المختلفة بعضها إلى بعض .

٢ - عادات الهنود ومعتقداتهم

تناسخ الأرواح

يتكلم البيروني عن نظرية تناسخ الأرواح عند الهنود في أسلوب سهل سلس وذلك في كتابه « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة » فيقول إنهم يعتقدون أن الأرواح غير مائتة ولا متغيرة وإنما تتردد في الأبدان . . ويقول أيضاً إن ماني حينما دخل أرض الهند منفيًا من إيران نقل التناسخ منهم إلى نحلته، وإن الصوفية قد تأثروا بهذه النظرية إذ يجيزون حلول الحق في الأمكنة كالسما والعرش والكرسي ومنهم من يجيزه في كل الكائنات.

عادات أهل الهند

يحدثنا البيروني عن عادات الهنود قائلًا بأنه لا يفرق بين الزوجين إلا الموت ، إذ لا طالق لهم . . وأن القانون في النكاح عندهم أن الأجانب أفضل من الأقارب ؛ وما كان أبعد في النسب من الأقارب فهو أفضل .

ويقول إن الهنادكة يقسمون الخلائق إلى أجناس ثلاثة هي : الروحانيون في الأعلى ، والناس في الوسط ، والحيوانات في الأسفل . ولا يكتفون بذلك حتى يسلكوا أبناء جنسهم في طبقات أربع عليها « البراهمة » ، وهم نقاوة الجنس ، ولذلك صاروا خيرة الإنس ، والطبقة التي تتلوهم هي « كشتري » ورتبتهم عن رتبة البراهمة غير متباعدة جدًا ، ودونهم « بيش » ؛ وهاتان الطبقتان الأخيرتان متقاربتان . وأحط هذه الطبقات هي « شودر » .

ويستطرد قائلًا : ومنهم من يرى عدة النساء بحسب الطبقات ، ويجوز لكل واحد من أهل الطبقات أي يتزوج في طبقته وفيما دونها ، ولا يحل له أن يتزوج من طبقة فوق طبقته ، ويكون الولد منسوباً إلى طبقة الأم .

ويقول أيضاً من عاداتهم أن المرأة إذا مات زوجها فليس لها أن تتزوج ، وتقبل على حرق نفسها خوف الزلل ما لم يكن لها ولد يتكفل بضيائها وحفظها .

الميراث

الأصل في الميراث عندهم سقوط النساء منها ما خلا الابنة فإن لها ربع ما للابن ؛ وجهازها من الميراث . . أما الزوجة فإن آثرت الحياة ولم تحرق نفسها كان على الوارث رزقها وكسوتها ما دامت .

الدعوى

الدعوى عندهم تسمع بالكتاب المكتوب على المدعى عليه ، فإن لم يكن فالشهود بغير كتاب ، ولا أقل في عددهم من أربعة فما فوقها ، إلا أن تكون عدالة الشاهد مقررّة عند القاضي فيجيزها ، ويقطع بشهادة ذلك الواحد من غير أن يترك التجسس في السر والاستدلال بالعلامات في العلانية وقياس بعض ما يظهر له إلى بعض والاحتياط لاستنباط الحقيقة ، فإن عجز المدعى عن البينة لزم المنكر اليمين .

لغة الهند

يمكننا أن نعرف مدى تمكن أبي الريحان البيروني من اللغة السنسكريتية وإلمامه بها بعد دراسة بسيطة لما ورد في كتابه « تاريخ الهند » عن رأيه وتعريفه لهذه اللغة . فهو يقول : « وهي تشابه العربية بتسمي الشيء الواحد فيها بعدة أسام ، مقتضية ومشتقة ، وبوقوع الاسم الواحد على عدة مسميات محوجة في المقاصد إلى زيادة صفات . . وهي مركبة من حروف لا يطابق بعضها حروف العربية والفارسية بل لا تكاد ألسنتنا ولهاتنا تنقاد لإخراجها على حقيقة مخرجها . . . ولا أيدينا في الكتابة لحكايتها إلا بالاحتياط لضبطها بتغيير النقط والعلامات وتقييدها بإعراب إما مشهور أو معمول » .

ويقول في موضع آخر من الكتاب : « . . . كما يلاحظ أنهم يعظمون الأسماء في لغتهم بالتأنيث ، كما يعظمها العرب بالتصغير » . كذلك يورد المصطلحات السنسكريتية الكثيرة وما يقابلها باللغة العربية . . وهذا يعد دليلاً آخر على مدى ما بلغه من إحاطة وشمول بأسرار هذه اللغة .

كتب الهنود

يتحدث أبو الريحان البيروني عن كتبهم قائلًا: إنهم يرون كتابتها نظمًا في الغالب؛ إذ يرون أن المنشور أقبل للفساد من المنظوم فضلًا عن أن ذلك مما يسهل استظهارها.. كما يقول أيضًا: إن الهنود يسمون الشيء الواحد بأسماء كثيرة جدًا، ومثال ذلك الشمس فلم يسموها بألف اسم.

تعريفهم للعلم

أثناء حديث البيروني عن التراث العلمي لدى الهنود يناقش تعريفهم للعلم بأنه هو طريق الخلاص؛ وما يتبع ذلك من قولهم بأن الأوجه التي يحصل بها العلم للعالم هي ثلاثة: أحدها إلهام بلا زمان مع الولادة والمهد، والثاني إلهام بعد الولادة، والثالث بتعلم وبعد زمان كسائر الناس*. وقولهم كذلك إن الوصول إلى الخلاص بالعلم لا يكون إلا بالتزوع عن الشر.

كتاباتهم.. خطهم.. حروفهم

يقول البيروني عن كتاباتهم: إنها من اليسار إلى اليمين كعادة اليونانيين، لا على قاعدة ترتفع منها الرؤوس وتنحط الأذنان كما في خطنا، ولكن القاعدة فوق وعلى استقامة السطر لكل واحد من الحروف، ومنها ينزل الحرف وصورته إلى أسفل، فإن علا القاعدة شيء فهو علامة نحوية تقيم إعرابه.

والخط المشهور عندهم يسمى سد ما ترك.. وقد قيل في خطهم إنه كان «اندرس ونسي» ولم يهتم له أحد حتى صاروا أميين، وزاد في ذلك جهلهم وتباعدتهم عن العلم حتى جدد «بياس بن براشد» حروفهم الخمسين بإلهام من الله.. واسم الحرف عندهم أكثر.. وذكر بعضهم أن حروفهم كانت أقل ثم تزايدت وذلك ممكن بل واجب.. وأهل كشمير يرقمون الأوراق بأرقام هي كالنقوش أو كحروف أهل الصين لا تعرف إلا بالعادة وكثرة المزاولة، ولا تستعمل في الحساب على التراب.

(*) عن الدكتور أحمد محمود السادق.

اعتقادهم في الله سبحانه وتعالى

يذكر البيروني في كتابه الضيخ « تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة » اعتقادهم في الله تبارك وتعالى فيقول اعتقاد الهند في الله سبحانه أنه الواحد الأزلي من غير ابتداء ولا انتهاء ، المختار في فعله ، القادر الحكيم المحي المدبر المبقى الفرد في ملكوته عن الأضداد والأنداد ، لا يشبه شيئاً ولا يشبهه شيء .

رأيه في تقديسهم للبقر

يقول أبو الريحان البيروني بأن تقديس البقرة كان أصلاً بوصفها حيواناً نافعاً يخدم في الأسفار وينقل الأثقال ويفيد في الفلاحة والزراعة ويمد الناس بالبنانه . ويمكن مقارنة رأى البيروني هذا بما كتبه « ديورانت » حيث كتب يقول : ولعل السياسة الحكيمة هي التي رسمت فيما مضى تحريم أكل لحم البقر احتفاظاً للزراعة بحيوان البحر حتى يسد حاجة السكان الذين يتكاثرون . ويقول البيروني أيضاً إن الإمامة في الأصل محظورة عليهم ، ولكن الناس يقدمون إلى اللحم وينبدون فيه وراء ظهورهم كل أمر ونهى .

وثمة ملاحظة أخرى يبدوها البيروني في تحريم أكل لحم البقر من وجهة النظر الاجتماعية ؛ فيبين أن هذا النوع من اللحوم لا يكون أسهل الهضم في بلاد حارة كالهند ، وذلك بجانب أن أرض البلاد غالبها زراعي مما يجعل ذبح الماشية ضاراً بالحياة الاقتصادية .

٣ - تاريخ الهند

يحتوي هذا البحث على كثير من تاريخ الهند - كما تبين ذلك وكما سيتضح - ومنعاً للتكرار أريد أن أبرز هنا بعض النقاط الهامة المتعلقة بهذا الموضوع .

ذهب البيروني إلى الهند وتجول فيها ، ومكث هناك مدة طويلة ؛ قام خلالها بأعمال جليلة في ميدان البحث العلمي ؛ وكانت له فيها جولات عظيمة في علم

التاريخ ؛ لا سيما فيما كتبه عن تاريخ تلك البلاد . . فجمع معلومات صحيحة عن الهند لم يتحدث عنها أحد قبله ، كما استطاع أن يعرف الكثير عن علومها وثقافتها وآدابها . . وبذلك أصبح من أوسع علماء العرب والإسلام اطلاعاً ومعرفة على تاريخ الهند ومعارفها وحكمها . .

حيث إنه بعد أن استولى مسعود بن محمود الغزنوي السبكتكيني على « خوارزم » ترك أبو الريحان البيروني « كوركنج » وذهب إلى الهند وبقي فيها مدة طويلة ؛ ويقال إنه مكث فيها أربعين سنة .

وقد اغتنم البيروني فرصة وجوده في الهند حيث كنوز العلم والحضارة التي استأثرت بها تلك الأمة في ذلك الوقت أثمن وأغلى مما اشتهت عليه من كنوز المعادن الكريمة والجواهر . . فأودع تلك النفائس العلمية كتبه ومخطوطاته . . فنجد علامة على ما سبق ، ذكر نظام الطبقات في مجتمعهم ؛ وأسبابه . . وأشار إلى ما لديهم من مؤلفات في النحو واللغة والشعر . . وأحصى الكثير من كتبهم في الفلك والرياضة والجغرافيا . . كذلك وصف بلادهم ومعالمها الجغرافية وأحداثها التاريخية . . وكتب عن علم الفلك عند الهنود ؛ وأبحاثهم في كسوف وخسوف القمر ، وآرائهم في المد والجزر ؛ ورصد الكواكب والنجوم . .

ويعترف « سميث » Smith في الجزء الأول من كتابه « تاريخ الرياضيات » بأن الغربيين مدينون للبيروني بمعاوناتهم عن الهند ومآثرها في العلوم .

تأليفه كتاب عن تاريخ الهند

من الكتب النفيسة التي ألفها البيروني كتابه العظيم تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة ويعرف أيضاً باسم كتاب « تاريخ الهند » . وأخرجه البيروني عام ١٠٣٠ م وهو في الهند . . وهذا الكتاب هو الذي حدا بالناقد الشهير دكتور « إدوارد سخاو » إلى أن يقول عن البيروني : « إنه أكبر ظاهرة عامية في الحضارة الإسلامية » وذلك بعد تحقيقه لهذا المخطوط .

كذلك ترجم هذا الكتاب إلى اللغة الإنجليزية عام ١٨٨٧ م . . وطبع أيضاً في « حيدر آباد الدكن » بالهند . . وهذا الكتاب اعتمد عليه البرفسور « سميث »

”Smith“ وغيره من المؤلفين والمستشرقين عند أبحاثهم عن رياضيات الهند والعرب . ولقد أفردنا جزءاً من كتابنا هذا لتقريظ النقاد لمؤلف البيروني الذي نحن بصددده .. وأظهرنا أهميته ومحتوياته ، ورأى العلماء والكتاب فيه . . كما اقتطفنا منه بعض المقالات في هذا البحث . . وتوجد نسخة من ذلك الكتاب في دار الكتب .

لماذا امتاز البيروني في كتاباته عن تاريخ الهند ؟

تعزى عظمة « أبو الريحان البيروني » وامتيازها في كتابه « تاريخ الهند » أنه لم يكتب عنها إلا بعد دراسته للغة السنسكريتية . . فقد جاء في دائرة المعارف البريطانية تحت مادة ”Biruni“ لقد كان البيروني في أثناء إقامته في الهند يعلم الفلسفة اليونانية ويتعلم هو بدوره اللغة الهندية .

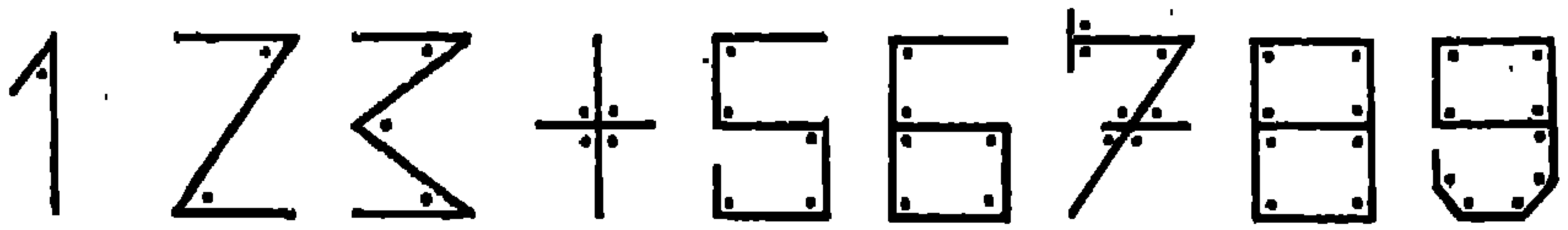
٤ - من أوائل المتحدثين عن حفر « قناة السويس »

جاء في كتاب البيروني « تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن » ما يفيد عن إمكانية حفر قناة السويس حيث يقول :

« وحين كانت أرض مصر بحرّاً ، حرص ملوك الفرس بعد استيلائهم على مصر على أن يحفروا من القلزم - البحر الأحمر - إليها ، ويرفعوا البرزخ عما بين البحرين ، حتى يمكن المركب أن يسير من البحر المحيط في المغرب - المحيط الهندي - إليه بالشرق - المحيط الأطلنطي - كل ذلك ارتفاقاً وطلب تعميم المصلحة . وكان أولهم سطرطس الملك ثم داريوش (ملك الفرس ٥٢٢ - ٤٨٦ ق . م) وحفروا مسافة مديدة هي باقية الآن ؛ يدخلها ماء القلزم بالمد ويخرج بالجزر . فلما قاسوا ارتفاع ماء القلزم ، أمسكوا عما راموه خوفاً أن يفسد القلزم نهر مصر لإشرافه عليه . ثم تممه بطليموس الثالث (ملك مصر بين ٢٤٦ - ٢٤١ ق . م) على يد أرشميدس بحيث حصل الغرض بلا ضرر . وطعمته بعد ذلك أحد ملوك الروم منعاً للفرس عن ورود مصر منه » :

٥ - تأريخ الرياضيات

لقد كان للعرب مآثر عظيمة في تقدم العلوم الرياضية لأنهم هم الذين أدخلوا النظام العشري في الأعداد الحسابية، إذ كان اليونانيون يستعملون في العدد الحروف الأبجدية للعد من ١ إلى ٩٩٩، ثم يستعملون الشرطة والشولة والنقطة للعد فيما بعد ذلك حتى الآلاف. . وكان الرومان يستعملون الأحرف السبعة الآتية $IVXLCDM$ للدلالة على الأرقام ١، ٥، ١٠، ٥٠، ١٠٠، ٥٠٠، ١٠٠٠، على التوالي ثم يضعون فوقها شرطة أفقية تدل على أن العدد مضروب في ١٠٠٠ ثم بعد ذلك اخترع الهنود نظام العد العشري؛ حيث تتوقف فيه قيمة العدد على موضعه، فالعدد ٥ على يمين الواحد غيره على شماله. . وهكذا. كما أنه كان عندهم - أي الهنود - أشكال عديدة للأرقام؛ فاختصرها العرب وهذبوها، وكونوا منها مجموعتين من الأرقام تعرف إحداهما باسم الأرقام الهندية، أما الأخرى فتعرف بالأرقام الغبارية. . وفي ذلك يقول البيروني: « إن الأرقام الهندية والغبارية هي أحسن ما عند الهنود، وهي منتخبة من أرقام الحساب المتنوعة التي كانت معروفة عندهم ». ويرى بعض العلماء - ومنهم البيروني - أن السلسلة الغبارية مرتبة على أساس عدد الزوايا؛ فرقم (١) يحتوي على زاوية واحدة، ورقم Z يحتوي زاويتين وهكذا. . والأرقام على أساس الزوايا كما يلي:



ثم طرأ على تلك الأرقام بعد ذلك بعض التغيرات والتحويلات فأصبحت كالاتي:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

وسبب تسميتها بالغبارية هو أن أهل الهند كانوا يأخذون غباراً لطيفاً يبسطونه على لوح من خشب أو غيره؛ ويرسمون عليه الأرقام التي يحتاجون إليها في عملياتهم الحسابية ومعاملاتهم الاقتصادية والتجارية *.

ويقول البيروني: والأرقام الهندية هي التي تستعملها بلادنا وأكثر الأقطار

* تراث العرب العلمى في الرياضيات والفلك.

الإسلامية والعربية ؛ أما الأرقام الغبارية فقد انتشر استعمالها في بلاد المغرب والأندلس ؛ وعن طريق تلك البلاد دخلت هذه الأرقام أوروبا ، وعرفت عندهم باسم الأرقام العربية "Arabic Number".

وقد دخلت تلك الأرقام العربية أوروبا على يد « ليوناردو دى بيزا » Leonardo "de Pisa" في القرن الثالث عشر .

وبفضل مؤلفات العالم الرياضى الفلكى الفذ « الخوارزمى » انتقل الحساب الهندى إلى أوروبا ، وكذلك النظام العشرى فى الرياضيات ؛ حتى عرفت العمليات الحسابية باسم "Alguarismo" نسبة إلى « الخوارزمى » ولكنها للأسف ترجمت حديثاً إلى « اللوغاريتمات » أو « جداول اللوغاريتمات » بدلاً من « الخوارزميات » أو « الجداول الخوارزمية » كما تسمى بذلك فى بعض البلدان العربية .

كذلك من الأدلة الباطنة التى تبين فضل العلماء العرب على تقدم الرياضيات ما عرفته أوروبا عن « الصفر » من كتب الخوارزمى ؛ وهذه الكلمة ترجمة للكلمة الهندية سونيا "Sunya" أى « خال أو خاو » . وقد ترجمت كلمة « صفر » العربية إلى اللاتينية هكذا "Cifra ، Cifrum" بمعنى الصفر ؛ كما ترجمت إلى اللغات الأجنبية الأخرى هكذا Cifra فى الأسبانية ، Chiffre فى الفرنسية ، Cifra فى الإيطالية ، Zephyr ، Cipher فى الإنجليزية ثم تحولت اختصاراً إلى Zero . ومن الفوائد العظيمة لاستعمال الصفر فى الأماكن الحالية فى الأعداد الحسابية .

أولاً : سهولة حل المعادلات الرياضية بمختلف درجاتها .

ثانياً : فضلت دول أوروبا استعمال الأرقام العربية عن غيرها من الأرقام الأخرى .

ثالثاً : تقدمت الرياضيات وتطورت فى جميع فروعها . . مما ساعد على تقدم الحضارة وطفرتها العظيمة هذه ؛ حيث إن جميع العلوم الهندسية والكيميائية والفيزيائية والكونية . . . إلخ تعتمد أساساً على الرياضيات .

رابعاً : تبسيط العمليات الحسابية عامة وخلوها من إجراءات أو طرق صعبة ومعقدة .

أما الأرقام العربية — التى ذكرناها آنفاً — فإن أهم مزاياها^(١) :

١ - أنها تقتصر على عشرة أشكال . . ومن هذه الأشكال يمكن تركيب أى عدد مهما كان كبيراً . حينما نجد أن الأرقام الرومانية تحتاج إلى أشكال عديدة ، وتشتمل على أشكال جديدة للدلالة على بعض الأعداد . أما الأرقام اليونانية والعربية القديمة فإن عددها كان بقدر عدد حروف الهجاء .

٢ - الأرقام العربية أو الهندية تقوم على النظام العشري ، وعلى أساس القيم الوضعية بحيث يكون للرقم قيمتان ، قيمة فى نفسه ، وقيمة بالنسبة إلى المنزلة التى يقع فيها .

٣ - استعمال الصفر فى المنازل الحالية من الأرقام .
ومما يدعونا إلى الفخر والاعتزاز أن الدول الأوروبية لم تتمكن من استعمال هذه الأرقام إلا بعد انقضاء قرون عديدة من اطلاعهم عليها .
بذلك نستنتج مما سبق أن البيرونى كتب عن تاريخ الرياضيات عند العرب والهنود ، ولولا جهوده هذه لكان من العسير علينا معرفة تطور هذا الموضوع . .
كذلك فإن معظم كتب تاريخ الرياضيات تعتمد على مؤلفات البيرونى فى ذلك الموضوع .

وهكذا نرى أنه اجتمعت لدى أبى الريحان البيرونى ملكات عديدة ، ومواهب شتى ، جعلته يقف مع كبار رجال التاريخ فى العالم فى منزلة واحدة . . فهو لم يكتب بغير نقد أو استقراء أو بدون بحث أو تمحيص ، وإنما أخذ يناقش ويعارض ، ويقابل ويوازن ، ويحتكم إلى العقل والواقع ؛ متجرداً من العاطفة والهوى . صادقاً فى أبحاثه ، عادلاً فى أقواله . . فكان فى أبحاثه هذه بعيداً عن التحيز والتعصب . . أميناً شجاعاً مخلصاً . . محيطاً بما يعالجه من المواضيع . . عالماً بما يناقشه من تواريخ . . لا رقيب عليه غير ضميره . .

وهكذا كانت روح أبى الريحان ، يتجلى فيها البحث والعلم ، وتبعث التاريخ حياً . . فكان يحيا فى التاريخ ، ويعيش للتاريخ . . يعزى ذلك كله إلى مادته العلمية الغزيرة ، وصفاته الخلقية الكريمة .

الباب الثامن
أبحاث البيروني في الطبيعة

تمهيد

لقد كان لعلماء اليونان الفضل الأول في وضع المبادئ الأولية لعلم الطبيعة . .
 لكن العلماء العرب كان لهم الفضل الأكبر أولاً : في حفظ ذلك التراث اليوناني
 بترجمته ونقله ونقله . . ثانياً : شرح هذا التراث وإيضاحه وتعديله . .
 ثالثاً : بما أضافوه إليه من زيادات هامة ابتكروها واستنتجوها بعد أبحاثهم وتجاربهم
 المعروفة في ذلك العلم . .
 وبذلك ، يُعد العلماء العرب أول من وضعوا الأسس العلمية ، والقواعد الرئيسية
 لعلم الطبيعة . .

وفي ذلك يقول البروفسور « ويدمان » : إن العرب أخذوا بعض النظريات عن
 اليونان وفهموها جيداً ، وطبقوها على حالات كثيرة مختلفة ، ثم أنشأوا من ذلك
 نظريات جديدة وبحوثاً مبتكرة ، فهم بذلك قد أسدوا إلى العلم خدمات لا تقل
 عن الخدمات التي أتت من مجهودات نيوتن ، وفراداي ، ورونتجن . وغيرهم .
 هذا ولقد اعترف علماء الغرب أنفسهم بدقة نتائج أبحاث علماء العرب . نذكر
 من هؤلاء فيدمان "E. Wiedemann" الذي أجرى دراسات كثيرة على أبحاث
 علماء العرب في الثقل النوعي لبعض المعادن والفلزات ، ونشر نتائج دراساته هذه في
 تقارير جمعية « أرلاندجن » ، وأشاد بدقة نتائج هؤلاء العلماء العرب في أبحاثهم
 حول هذا الموضوع . .

وكذلك « ليبمان » "Edm. Von. Lippmann" الذي نشر أبحاث البيروني في علم الطبيعة ،
 وبعض العلوم الأخرى ، وذلك في كتابه : Abhandlungen Und Vortrage. Lipzig
 Vol. I.

ومن هؤلاء العلماء أيضاً « كليمنت موليه » Clement Mullet الذي نشر ملخصاً
 لأبحاث بعض العلماء العرب — لا سيما البيروني — مثبته على نتائجهم ، وعلى طريقة
 تفكيرهم العلمي المنطقي ، وذلك في كتابه : J. Clement Mullet, Pesanteur Spécifique
 de diverses Substances minérales, Procédé pour l'obtenir d'après Aboul
 Rihan Al birouny,

Extrait de l'Ayin Akbery, journal asiatique 1858.

١ - تمدد المعادن بالحرارة ، والكماشها بالبرودة

من أبحاث البيروني في الطبيعة ، بحث عن تمدد المعادن بالحرارة ، وانكماشها بالبرودة . . وفي ذلك يقول : « وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن ، وإن كان عملنا للتوطيد ؛ ولابد من وقوع التساهل في أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات إذا قيس إلى عظم ما يقاس بها ؛ وبسبب التغيرات التي وقوعها ضروري في الأشياء الطبيعية ؛ لازم إياها لا يفارقها ، كالامتداد العارض في الحلقات من نقلها إذا أفرط في تعظيمها حتى يستطيل له ويعرض . أما الاستطالة في السمك إذا علقت ؛ وأما الانبطاح في العرض إذا نصبت ، وبسبب ما يلحقها من أمثال ذلك عند تغير الكيفيات في المواد . وقد كان المأمون تولى نصب عمود من حديد أدى أذرعته على عشر بديرمران من دمشق ، وسواه في صدر النهار ثم قاسه بالمساء فوجده متغيراً عن نصبته قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه » .

٢ - دراسة الزئبق - والفلزات

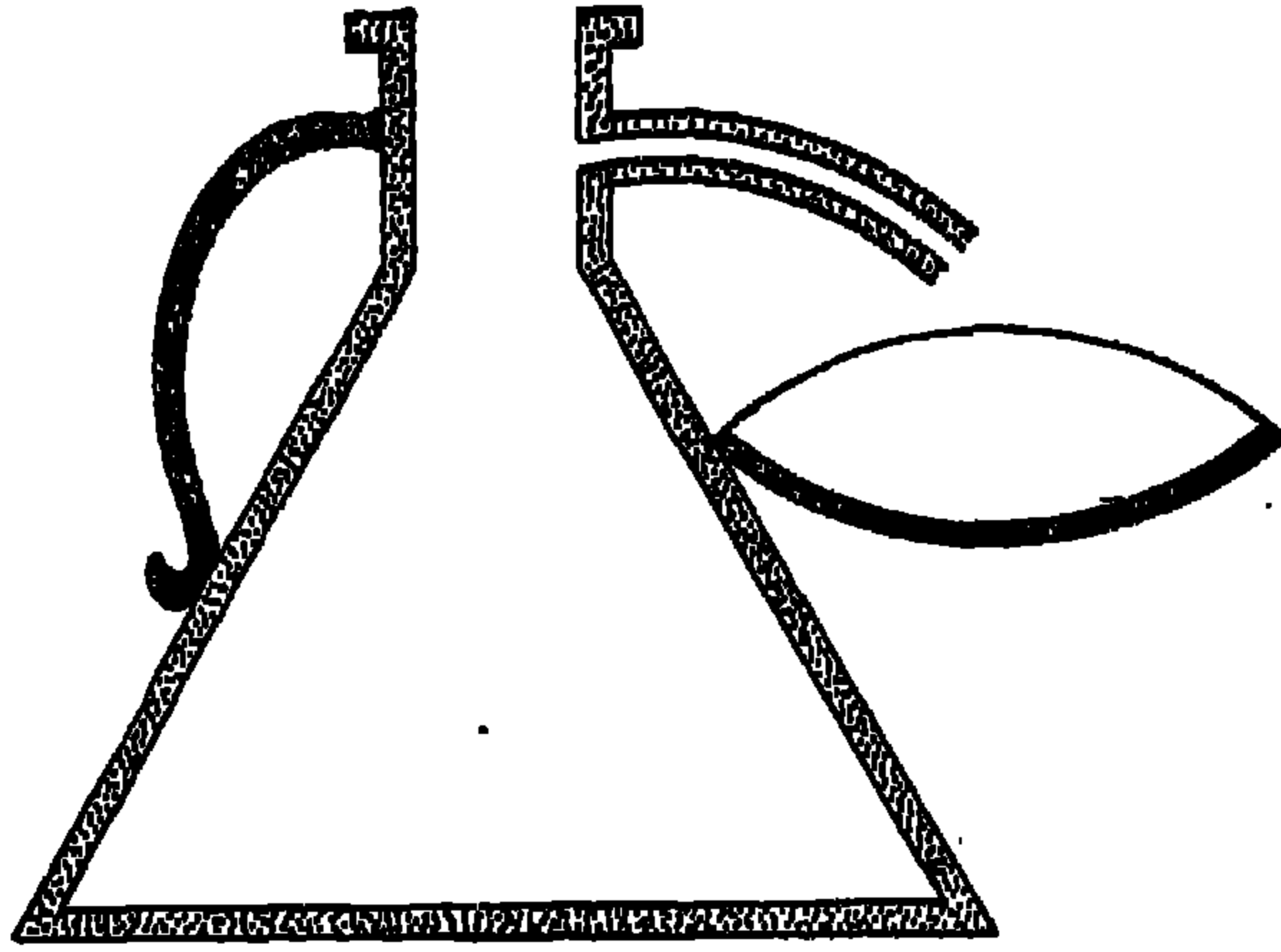
خصص البيروني المقالة الثانية من كتابه العظيم « الجواهر في معرفة الجواهر » لدراسة الفلزات . . بدأ بالزئبق وقال عنه : « إنه مستخرج من أحجار حمراء هي خاماته ، تحمي في الكور ، حتى تنشق ويتدرج منها الزئبق » . ثم استطرده قائلاً : « ومنهم من يدقها ويقطرها في آلات حيث يجتمع الزئبق في القابلة . . وجميع الأحجار تطفو على الزئبق ما خلا الذهب ، فإنه يرسب فيه بفضل الثقل » . كذلك له عدة دراسات هامة في خواص عدد كبير من العناصر والمعادن وفوائدها التجارية والطبية .

كما أن له أبحاثاً أخرى عن الفلزات مثل الفضة والحديد والنحاس والرصاص وخواصها الطبيعية والكيميائية ذكر بعضها في حينه .

٣ - إيجاد الوزن النوعي لبعض العناصر والمركبات

يقول كاجوري "Cagory" في كتابه « تاريخ علم الطبيعة » : عمل البيروني تجارب لحساب الوزن النوعي ؛ واستعمل في ذلك جهازه المخروطي الذي يمكن عده أقدم

مقياس للكثافة . . وهو عبارة عن وعاء مصبه متجه إلى أسفل — كما هو موضح بالرسم — شكل ٦ — وكان البيروني يزن المادة التي يريد دراستها بعناية، ثم يزن الماء الذي تحل محله المادة التي أدخلها، والذي يخرج من الجهاز بواسطة ثقب موضوع في مكان مناسب . . فالعلاقة بين ثقل المادة، وثقل حجم مساو لها من الماء تحدد الثقل النوعي المطلوب .



شكل (٦)

جهاز البيروني لقياس الكثافة النوعية

كما أوجد أبو الريحان البيروني الوزن النوعي لثمانية عشر عنصراً ومركباً؛ بعضها من الأحجار الكريمة .

ويثني « جورج سارتون » G. Sarton على دقة نتائج البيروني في تلك التجارب؛ ويمكن معرفة هذه الدقة إذا لاحظنا أنه قدر النسبة بين الماء الساخن والبارد بـ ١٦٧٧،٠٤٠،٠ ولم يكن ممكناً قياس درجة الحرارة بهذه الدقة في ذلك الوقت :

وفيما يلي قائمة من عمل E. Wiedemann تبين القيم التي حصل عليها البيروني ثم مقارنة نتائجه هذه بالأوزان الحديثة . . مع ملاحظة أن نتائج البيروني المشار إليها (بين قوسين) إما بالذهب أو الزئبق؛ وإما بالزمرد أو الكوارتز* .

الوزن الحديث	عند البيروني		المادة
	الزئبق	الذهب	
١٩,٢٦	١٩,٠٥	١٩,٢٦	ذهب
١٣,٥٩	١٣,٥٩	١٣,٧٤	زئبق
٨,٨٥	٨,٨٣	٨,٩٢	نحاس
٨, ٤	٨,٥٨	٨,٦٧	صفر (نحاس أصفر)
٧,٧٩	٧,٧٤	٧,٨٢	حديد
٧,٢٩	٧,١٥	٧,٢٢	قصدير
١١,٣٥	١١,٢٩	١١, ٤	رصاص
	الكوارتز	الزمرد	
٣,٩٠	٣,٧٦	٣,٩١	لازورد
٣,٥٢	٣,٦٠	٣,٧٥	ياقوت
٢,٧٣	٢,٦٢	(٢,٧٣)	زمرد
٢,٧٥	٢,٦٢	(٢,٧٣)	لؤلؤ
—	٢,٥٠	٢,٦٠	عقيق
٢,٥٨	٢,٥٨	٢,٥٣	كوارتز

عند مقارنتنا لنتائج البيروني هذه بنتائج علماء عصرنا يجب أن نلاحظ أن الفرق بين زمانينا ما يقرب من عشرة قرون تقدم العلم فيها وتطور وطفرة طفرته الكبرى لا سيما هذا القرن ، كما أن البيروني عمل تجاربه بآلاته الأولية إذا ما قورنت بالآلات الحديثة ، وبرغم هذا توصل البيروني إلى هذه النتائج المذهلة التي لا يختلف بعضها إلا قليلاً عن نتائج العصر الحالي .

هذا وقد اعتمد العالم العربي « الخازن » في أبحاثه وتجاربه على الكثافة وكيفية إيجادها للأجسام الصلبة والسائلة ، على مؤلفات البيروني ونتائجه فيها .

٤ - شرح كيفية صعود مياه الفوارات والعيون إلى أعلى

يقول الأستاذ العالم الجليل « مصطفى نظيف » في كتابه « علم الطبيعة نشوؤه وركبه وتقدمه الحديث » إن البيروني شرح صعود مياه الفوارات والعيون إلى أعلى . كما شرح تجمع مياه الآبار بالرشح من الجوانب ، حيث يكون مأخذها من المياه

القريبة إليها ، وتكون سطوح ما يجتمع منها موازية لتلك المياه . وبين كيف تفور العيون ؛ وكيف يمكن أن تصعد مياهها إلى القلاع ورؤوس المنارات .
وقد شرح كل ذلك بوضوح تام ؛ ودقة متناهية ؛ في قالب سهل ؛ لا تعقيد فيه ؛ ولا التواء ؛ كما استنتج وأخرج طرقاً أخرى جديدة .

٥ - أبحاثه في علم السوائل

جاء في كتاب البيروني « الآثار الباقية من القرون الخالية » شروح وتطبيقات للظواهر التي تتعلق بضغط السوائل وتوازنها . . بذلك يعد أبو الريحان من أوائل من وضعوا أساسيات هذا العلم .

٦ - أبحاثه في الضوء

جاء في كتاب « تراث الإسلام » "Legacy of Islam" أن البيروني وابن سينا من الذين شاركوا ابن الهيثم في رأيه القائل بأن شعاع النور يأتي من الجسم المرئي إلى العين . . وليس هذا فحسب ؛ بل كان من نتائج أبحاث البيروني أن سرعة الضوء - « النور » كما جاء في تعبير البيروني - إذا قيسَت بسرعة الصوت كانت عظيمة جداً . . وأضاف ابن سينا أن سرعة النور يجب أن تكون محدودة .

الباب التاسع
منهاج البيروني العلمي

تمهيد

يتجلى لنا واضحاً المنهاج العلمي للبيروني من كتبه ورسائله العديدة . . وعلى سبيل المثال إذا نظرنا إلى مخطوطه « الجواهر في معرفة الجواهر » فإننا نرى أنه « في هذا الكتاب فضلاً عن (الموضوعات العلمية) الثمينة - نظرات نقدية كالتى تحفل بها سائر مؤلفاته ؛ وفقرات كثيرة تدلنا على المنهج الذى كان يسلكه وهو منهج علمى تجريبي ، تتوافر له كل مقومات المناهج العلمية الحديثة ، فلم يكن البيروني يتخذ أقوال المتقدمين حجة ، ولم يكن يكتفى بالاستنتاج النظرى المجرد ، وإنما كانت التجربة العلمية الدقيقة مدار استنباطاته وأساس نتائجه العلمية . . »

وأسلوب البيروني في مؤلفاته عامة إن كان « لا تغلب السلاسة والسهولة عليه ، إلا أن الغموض لا يلفه ، وتراه ينفذ وشيكاً بعباراته القصيرة إلى لب الموضوع الذى يعالجه . . »

وأبو الريحان يعتد بمؤلفاته ؛ ويعتز بها ، حتى ما ألفه في مستقبل حياته . . وفي ذلك يقول في فهرسه : « ويجب عليك أن تعلم فيما عدته من كتبى مما عملته في حدثى وازدادت المعرفة بفنه بعد ذلك فلم أطرحه أو أستردله ، فإنها جميعاً أبنائى ، والأكثر بابنه وشعره مفتون . . »

كذلك فهو يقول في صراحة إن مؤلفاته يكتبها للمثقفين والراسخين في العلم ، الذين يلمون بمختلف المعارف العلمية ؛ أما من كان غير ذلك فهو لا يبالي بثقافته هذه . . « إني أخلى تصانيفى عن المثالات ليجتهد الناظر فيها ما أودعته فيها من كان له دراية واجتهاد وهو محب للعلم . ومن كان من الناس على غير هذه الصفة فلست أبالي فهم أم لم يفهم »

* * *

تفانيه في العلم

هذا العالم العبقرى لم يكف لحظة عن البحث في كنوز العلم حتى وهو على فراش الموت . . إذ يروى ياقوت عن النيسابورى أن قاضياً من أصحاب البيروني يدعى

الفقيه أبا الحسن علي بن عيسى الولواجي قال : « دخلت على أبي الريحان وهو يجود بنفسه ، وقد حشرج نفسه وضاق به صدره ، فقال لي في تلك الحال : كيف قلت لي يوماً حساب الجذات الفاسدة ؟ فقلت له إشفافاً عليه : أفى تلك الحال ؟ قال لي : يا هذا ، أودع الدنيا وأنا عالم بهذه المسألة ، ألا يكون خيراً من أن أخليها وأنا جاهل بها ؟ فأعدت ذلك عليه ، وحفظه ؛ وعلمني ما وعد ، وخرجت من عنده وأنا في الطريق فسمعت الصراخ . »

يخدم العلم للعلم

عندها أتم البيروني كتابه العظيم « القانون المسعودي » حملة إلى السلطان الغزنوي الذي أراد أن يجزيه على هذا العمل العظيم بعض ما يستحقه ومكافأة له على جهوده في ذلك المؤلف ؟ فبعث إليه ثلاثة جمال تنوء بأحمالها من نقود الفضة ، لكن البيروني رفض هدية السلطان الغزنوي قائلاً له : « إنه يخدم العلم للعلم لا للمال . »

مثابرتة في البحث العلمي

يقول الدكتور فرانز روزنتال "Franz Rosenthal" في كتابه « مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي » : من المشكلات العسيرة التي ظلت تجابه العالم ، مشكلة اقتناء الكتب العلمية القيمة . . . حيث إنها كانت من أكبر المشاكل التي تجابه العلماء في عصر المخطوطات . . . ومع أنه وجدت في ذلك العصر تجارة رائجة للكتب ، ومكاتب عامة كبيرة ؛ فلإنها لم تكن لتسد حاجة العالم المسلم إلى الكتب اللازمة له في ميدان دراسته .

وما زاد في صعوبة الحصول على الكتب تقلبات الزمان وكثرة الحروب والفتن ولقد قضى البيروني أكثر من أربعين سنة يفتش عن نسخة من كتاب ما في « سفر الأسرار » إلى أن وفق أخيراً إلى الحصول عليه .

نزاهته في البحث العلمي

كان أبو الريحان من العلماء الذين عاشوا للعلم ، مخلصين له ؛ وذلك بعيداً عن التعصب ؛ أميناً في علمه ؛ حيث أظهر أن التعصب عند الكتاب والباحث هو

الذى يحول بينهم وبين الحق . . يتجلى ذلك بوضوح فى مقدمة كتابه « الآثار الباقية عن القرون الخالية » حيث يقول : « وبعد ؛ فقد سألتى أحد الأدباء عن التواريخ التى تستعملها الأمم والاختلاف الواقع فى الأصول التى هى مبادئها ؛ والفروع التى هى شهورها ؛ والأسباب الداعية لأهلها إلى ذلك ؛ وعن الأعياد المشهورة ؛ والأيام المذكورة للأوقات والأعمال . . . » إلى أن يقول : « . . وأبتدى فأقول إن أقرب الأسباب إلى ما سألت ، هو معرفة أخبار الأمم السالفة ؛ وأنباء القرون الماضية لأن أكثرها أحوال عنهم ورسوم باقية من رسومهم ونواميسهم ، ولا سبيل إلى التوصل إلى ذلك من جهة الاستدلال بالمعقولات ؛ والقياس بما يشاهد من المحسوسات ؛ سوى التقليد لأهل الكتب والملل وأصحاب الآراء والنحل ، المستعملين لذلك ، وتصيير ما هم فيه أسساً بعضهم لبعض ؛ بعد تنزيه النفس عن العوارض المردية لأكثر الخلق ، والأسباب المعمية لصاحبها عن الحق ؛ وهى كالعادة المألوفة ، والتعصب ؛ والتظاهر ، واتباع الهوى ، والتغالب بالرياسة ، وأشباه ذلك . . . »

أمانته العلمية

جمع البيرونى النتائج التى توصل إليها علماء الفلك فى اليونان والهند ، والمعاصرون له من علماء العرب — وهى نتائج رصد ميل محور الأرض — وبين أن هذه النتائج اختلفت فيما بينهم . . وكعادته فى الإفصاح عن أعمال الآخرين ونسبها إليهم ولو كان عن طريق السماع ما يدل على إخلاصه للعلم وأمانته فيه ؛ وفى ذلك يقول عن النتائج السابقة عن ميل محور الأرض وعن الجهاز المستخدم فى تلك العملية : « وكعمل أبى محمود الخجندى بالرى ، فإنه أوجبها دقيقتان وإحدى وعشرون ثانية ، وقد اعترف لى صاحبه شفاهاً بفساد الآلة فى أحد المنقلين » .

وتتجلى أمانته العلمية أيضاً بوضوح فى كتابه الكبير « استخراج الأوتار فى الدائرة بنحو الخط المنحنى فيها » حيث نجد أنه ينسب النظريات الهندسية إلى أصحابها ، أما أبحاثه الخاصة فيذكرها هكذا « من وحى لى » أو « من برهان الخاطلى » . يقول الدكتور « فرانتز روزنتال » إن الأسماء اليونانية المنقولة إلى العربية والتى تعاقب على نسخها وتعديلها جمهور من النساخ فى أجيال متتالية ؛ كثيراً ما تعرضت

إلى تغيير وتحريف مما يجعل معرفة أصلها اليوناني أمراً عسيراً . . « .
وفي ذلك يقول البيروني : « ليس هناك من فائدة في نقل الأسماء — أسماء الأطباء
اليونانيين الثانويين — إذا لم ننقلها عن خط سرياني أو يوناني يعطينا أماناً في
التصحيح » .

وهذا يدل على أهمية ومكانة المنهج العلمي للبيروني ؛ حيث إن ذلك جعله
يتقن عدة لغات أجنبية — منها اليونانية والسانسكريتية والفارسية — وهذا لأنه كان
يلتزم الرجوع إلى المصادر الأصلية فيما يكتب التزاماً واضحاً نراه جلياً في جميع
مؤلفاته بلا استثناء .

سمو روحه العلمي

وفوق ذلك كله كانت له رسالة سامية ؛ تجلت في ثنايا مؤلفاته وكتبه ؛
وسياحاته وسلوكه . . فهو يرى في وحدة الاتجاه العلمي في العالمين الإسلامي والغربي ؛
واتحاد الشرق والغرب . وكأنه كان يدعو إلى إدراك وحدة الأصول الإنسانية
والعلمية بين جميع الشعوب في عالم واحد . ففي بعض مؤلفاته يطرى اليونانيين ،
ويطرى العرب ولغتهم ؛ وينصف الهنود ، ويعدد مزايا كل من هذه الأقوام ؛ ويأتي
بآراء ونظريات تدل على إيمانه بإنسانية العلم ؛ وبالوحدة الشاملة التي تؤدي إليها
العلم ؛ فيوحد بين العقول ؛ ويزيل التنافر بينها ، ويقرب بعضها من بعض ، ويدعو
إلى التفاهم على أساس المنطق والحقيقة * .

هدف البيروني . . البحث عن الحقائق العلمية

يقول مؤلف كتاب "The Technique And Approach of Muslim Scholarship"

« إن كتب جالينوس التي ألفها في غير الطب كانت عرضة لنقد عسير .
فإن البيروني مثلاً ينتقد جالينوس لتصديقه خبر ملكات الحيات التي إذا رآها
أو سمع فحيحها أمرو مات في الحال . . . » ويقول البيروني في كتابه « الجواهر
في معرفة الجواهر » : فليت شعري من أخبر بمكانها أو أخبر أمرها إذا كان المطلع

عليها ميتاً ؟ ولكن البيروني الذي انتقد جالينوس هنا يدافع عنه في مكان آخر عندما تعرض للنقد في معرفته الفلكية ؛ وذلك عندما اعترض سنان بن ثابت بن قرة على نظرية جالينوس التي يقول فيها : إن اختلاف مواقع النجوم لا يمكن مراقبته إلا خلال فترة طويلة من الزمن . يقول سنان : « لا أدري كيف ذهب على جالينوس مع قوته في حساب النجوم ؛ فإن كان طلوع الكواكب واختفاؤها مختلفاً في البلدان اختلافاً عظيماً بيناً . . . وذلك دليل على أنه ليس للنجوم مدخل في هذا ولا لطلوعها واختفاؤها . »

وعندما يشير البيروني إلى هذا الانتقاد الذي انتقد به سنان جالينوس يقول إن جالينوس كان على صواب في هذه القضية .

وهكذا . . . فقد كان دائماً مبدأ البيروني اكتشاف الحقائق العلمية بعد بحث وتنقيب مهما كانت مكانة ذلك العالم ، وليس أخذ آراء وأبحاث هؤلاء العلماء بدون نقد أو تفكير . . . وليس البيروني كذلك فحسب ؛ بل جميع أساطين العلماء العرب ؛ وذلك باعتراف العلماء والكتاب الأجانب . . . فيقول Dr. Franz Rosenthal وكثيراً ما كان الأطباء المسلمون يرفضون الأخذ بنظريات أبقراط وجالينوس الطبية خطأ يجدونه فيها إما بناء على اختباراتهم الشخصية أو بناء على تفكير منطقي .

ويقول البروفسور فارمر "Farmer" : إن علماء العرب لم يأخذوا بآراء الذين سبقوهم ، حتى ولو كان نجم السابقين مضيئاً وعالياً ، إلا بعد أن يتأكدوا ويتثبتوا منها عملياً .

إصافه للعلماء العرب

كان البيروني يحرص دائماً على التأكد من صحة ما يرد في كتب ومؤلفات الآخرين . . . ودليل ذلك ما انتابه من ريبة وشك في ما يرويه أبو بكر بن زكريا الرازي عن ماني . . . فأخذ يبحث عن كتاب ماني « سفر الأسرار » حتى عثر عليه (بعد أربعين سنة كما سبق) ثم أعلن أن الرازي قد خدع بما اطلع عليه ، وأنه هو نفسه ليس بخادع .

« ذلك أني طالعت كتابه — أي كتاب الرازي — في العلم الإلهي ، وهو يبادئ

فيه بالدلالة على ما كتب ماني وخاصة كتابه الموسوم بسفر الأسرار . . فحرضتني
 الجداثة بل خفاء الحقيقة على طلب تلك الأسرار من معارف في البلدان والأقطار ،
 وبقيت في تباريح الشوق نيفاً وأربعين سنة إلى أن قصدني بخوارزم بجند من همدان
 متوسل بكتب وجدها . . . ومن جملتها طلبتي سفر الأسرار فغشيتني له من الفرح
 ما يغشى الظمان من رؤية الشراب . . . ثم اختصرت ما في السفر من الهديان
 والهجر المحض ليطالعها مأووف بآفتي وسيعجل الشفاء منها ، فهذه حال أبي بكر -
 الرازي - ولست أعتقد فيه مخادعة بل انخداعاً لما يعتقدوه هو فيمن نزههم الله عن
 ذلك ولم يبخس حظه فيما رame فالأعمال بالنيات وكفى بنفسه يومئذ عليه حسيباً . »

الباب العاشر
شخصية البيروني العلمية

الفصل الأول

نماذج من أسلوب البيروني*

في ذكر اعتقادهم في الله سبحانه وتعالى

اعتقاد الخاص والعام في كل أمة بسبب أن طباع الخاصة ينازع المعقول ويقصد التحقيق في الأصول ، وطباع العامة يقف عند المحسوس ويقتنع بالفروع ولا يروم التدقيق وخاصة فيما افتنّت فيه الآراء ولم يتفق عليه الأهواء واعتقاد الهند في الله سبحانه وتعالى أنه الواحد الأزلي من غير ابتداء ولا انتهاء المختار في فعله القادر الحكيم الحيّ المحيي المدبر المبتقى الفرد في ملكوته عن الأضداد والأنداد لا يشبه شيئاً ولا يشبهه شيء ولنورد في ذلك شيئاً من كتبهم لئلا تكون حكايتنا كالشيء المسموع فقط ، قال السائل في كتاب پاتنجل^(١) من هذا المعبود الذي يُنال التوفيق بعبادته قال المحيّب هو المستغنى بأزليته ووحدانيته عن فعل لمكافأة عليه براحة تؤمل وترتجى أو شدة تخاف وتتقّى والبريء عن الأفكار لتعالیه عن الأضداد المروهة والأنداد المحبوبة والعالم بذاته سرمداً ، إذ العلم الطارئ يكون لما لم يكن بمعلوم وليس الجهل بمتجه عليه في وقت ما أوحال ثم يقول السائل بعد ذلك فهل له من الصفات غير ما ذكرت ، ويقول المحيّب له العلوّ التام في القدر لا المكان فإنه يجلب عن التمكن وهو النحير المحض التام الذي يشتاقه كل موجود وهو العلم الخالص عن دنس السهو والجهل ، قال السائل أفنصفه بالكلام أم لا ، قال المحيّب : إذا كان عالماً فهو لا محالة متكلم ، قال السائل : فإن كان متكلماً لأجل علمه فما الفرق بينه وبين العلماء الحكماء الذين تكلموا من أجل علومهم قال المحيّب الفرق بينهم هو الزمان فإنهم تعلموا فيه وتكلموا

* أوردت في هذا الجزء نماذج من أسلوب البيروني وذلك من كتابه « القانون المسعودي » ، « تحقيق ما للهند » وقد لاحظت في اختيارها أن تجمع بين دقة الأسلوب العلمي الذي كان يمتاز به البيروني بعض الطرائف العلمية ، وبعض القصص والأساطير الهندية . . وذلك كما وردت في كتابه المذكورين .
(١) كتاب پاتنجل : هو كتاب المذهب اليوجي الذي يتبعه معظم الهنود . . ومؤسسه باتانجالي ، وأتباعه يؤمنون بإله واحد أزلي ، وهم يميلون إلى التزهد ، ويعتقدون في عبادة عميقة جداً خاصة بهم ، تصل بروح الإنسان إلى الشفافية .

بعد أن لم يكونوا عالمين ولا متكلمين ونقلوا بالكلام علومهم إلى غيرهم فكلامهم وإفادتهم في زمان وإذ ليس للأمور الإلهية بالزمان اتصال فالله سبحانه عالم متكلم في الأزل . . . قال السائل فمن أين له هذا العلم قال المحيب علمه على حاله في الأزل وإذا لم يجهل قط فذاته عالمة لم تكتسب علماً . . .

وفي كتاب كيتا وهو جزء من كتاب بهارث . . . قال في هذا الكتاب أكثر الناس يلجئهم الطمع في الحاجات إلى الله وإذا حققت الأمر لديهم وجدتهم من معرفته في مكان سحيق لأن الله ليس بظاهر لكل أحد يدركه بحواسه ؛ فلذلك جهلوه فمنهم من لم يتجاوز فيه المحسوسات ومنهم من إذا تجاوزها وقف عند المطبوعات ولم يعرفوا أن فوقها من لم يلد ولم يولد ولم يحط بعين إنبيته علم أحد وهو المحيط بكل شيء علماً . . .

وفي كتاب سائلك قال الناسك هل يختلف في الفعل والفاعل أم لا ؟

قال الحكميم : قد قال قوم إن النفس غير فاعلة والمادة غير حية فالله المستغنى هو الذى يجمع بينهما ويفرق فهو الفاعل والفعل واقع من جهته بتحريكهما كما يحرك الحى القادر الموات العاجز وقال آخرون إن اجتماعهما بالطباع فهكذا جرت العادة في كل ناش بال^(١) . . . وقال آخرون الفاعل هو الزمان^(٢) فإن العالم مربوط به رباط الشاة بجبل مشدود بها حتى تكون حركتها بحسب انجذابه واسترخائه ، وقال آخرون ليس الفعل سوى المكافأة على العمل المتقدم وكل هذه الآراء منحرفة عن الصواب ، وإنما الحق فيه أن الفعل كله للمادة لأنها هى التى تربط وتردد في الصور وتخلش في الفاعلة وسائر ما تحتها أعوان لها على إكمال الفعل ولخلو النفس عن القوى المختلفة هى غير فاعلة ؛ فهذا قول خواصهم في الله تعالى ويسمونه أيشقر أى المستغنى الجواد الذى يعطى ولا يأخذ لأنهم رأوا وحدته هى المحضة ووحدة ما سواه بوجه من الوجوه متكررة ورأوا وجوده حقيقياً لأن قوام الموجودات به . . .

(١) ناش بال : حادث فان .

(٢) وقد كان يقول بذلك أيضاً العرب في الجاهلية . . . وفي ذلك يقول القرآن الكريم : « وقالوا ما هى إلا حياتنا الدنيا ، نموت ونحيا ، وما يهلكنا إلا الدهر ، وما لهم بذلك من علم إن هم إلا يظنون » .

في حال الأرواح وترددها بالتناسخ في العالم

. . . كما أن الشهادة بكلمة الإخلاص شعار إيمان المسلمين ، والتثليث علامة النصرانية ، والأسباب علامة اليهودية ، كذلك التناسخ علم النحلة الهندية فن لم ينتحله لم ياك منها ولم يعد من جملتها ؛ فإنهم قالوا إن النفس إذا لم تكن عاقلة لم تحط بالمطلوب إحاطة كلية دفعة بلا زمان واحتاجت إلى تتبع الجزئيات واستقراء الممكنات وهي وإن كانت متناهية فاعددها المتناهي كثرة والإتيان على الكثرة مضطر إلى مدة ذات فسحة ، ولهذا لا يحصل العلم للنفس إلا بمشاهدة الأشخاص والأنواع وما يتناوبها من الأفعال والأحوال حتى يحصل لها في كل واحد تجربة وتستفيد بها جديد معرفة ، ولكن الأفعال مختلفة بسبب القوى وليس العالم بمعطل عن التدبير وإنما هو مزوم وإلى غرض فيه مندوب فالأرواح الباقية تتردد لذلك في الأبدان البالية بحسب افتتان الأفعال إلى الخير والشر ليكون التردد في الثواب منبهاً على الخير فتحرض على الاستكثار منه وفي العقاب على الشر والمكروه فتبالغ في التباعده عنه ويصير التردد من الأذى إلى الأفضل دون عكسه لأنه يحتمل كليهما ويقتضي اختلاف المراتب فيهما لاختلاف الأفاعيل بتباين الأمزجة ومقادير الازدواجات في الكمية والكيفية ، فهذا هو التناسخ إلى أن يحصل من كاتى جنبى النفس والمادة كمال الغرض . أما من جهة السفلى ففناء ما عند المادة من الصورة إلى الإعادة المرغوب عنها وأما من جهة العلو فذهاب شوق النفس بعلمها ما لم تعلم واستيقانها اشرف ذاتها وقوامها لا بغيرها واستغناؤها عن المادة بعد إحاطتها بإحساساتها وعدم البقاء في صورها والمحصل في محسوسها والخبر في ملاذها فتعرض عنها وينحل الرباط وينفصم الاتصال وتقع الفرقة والانفصال والعود إلى المعدن فائزة من سعادة العلم بمثل ما يأخذ السمس من العدد والأنوار فلا يفارق ذهنه بعد ذلك ويتحد العاقل والعقل والمعقول ويصير واحداً . وحقيق علينا أن نورد من كتبهم شيئاً من صريح كلامهم في هذا الباب وما يشبهه من كلام غيرهم فيه ، قال باسيديو لأرجن يحرضه على القتال وهما بين الصفيين إن كنت بالقضاء السابق مؤمناً فاعلم أنهم ليسوا ولا نحن معاً بموتى ولا ذاهبين ذهاباً لا رجوع معه فإن الأرواح غير مائتة ولا متغيرة وإنما تتردد في الأبدان على تغاير الإنسان من الطفولة إلى الشباب والكهولة

ثم الشيخوخة التي عقبها موت البدن ثم العود، وقال له كيف يذكر الموت والقتل من عرف أن النفس أبدية الوجود لا عن ولادة ولا إلى تلف وعدم بل هي ثابتة قائمة لاسيف يقطعها ولا نار تحرقها ولا ماء يغُصّها ولا ريح تبيّسها لكنها تنتقل عن بدنها إذا عتق نحو آخر ليس كذلك كما يستبدل البدن اللباس إذا خاّفق فما غمّلكَ لنفس لا تبید ولو كانت بائدة فأحرى أن لا تغتم لمفقود لا يوجد ولا يعود فإن كنت تلمح البدن دونها وتجزع لفساده فكل مولود ميت وكل ميت عائد وليس لك من كلا الأمرين شيء إنما هما إلى الله الذي منه جميع الأمور وإليه تصير .

في مبدأ عبادة الأصنام وكيفية المنصوبات

معلوم أن الطباع العائى نازع إلى المحسوس نافر عن المعقول الذى لا يعقله إلا العالمون الموصوفون في كل زمان ومكان بالقلّة ولسكونه إلى المثال عدل كثير من أهل الملل إلى التصوير في الكتب والهياكل كاليهود والنصارى ثم المنانيّة خاصة، وناهيك شاهداً على ما قلته أنك لو أبديت صورة النبي صلى الله عليه وسلم أو مكة والكعبة لعائى أو امرأة لوجدت من نتيجة الاستبشار فيه دواعى التقبيل وتعفير الخدين والتمرغ كأنه شاهد المصور وقضى بذلك مناسك الحج والعمرة وهذا هو السبب الباعث على إيجاد الأصنام بأسامى الأشخاص المعظمة من الأنبياء والعلماء والملائكة مذكرة أمرهم عند الغيبة والموت مبقية آثار تعظيمهم في القلوب . . . إلى أن طال العهد بعاملها ودارت القرون والأحقاب عليها ونسيت أسبابها ودواعيها وصارت رسماً وسنة مستعملة . . .

في ذكر كتبهم* في سائر العلوم

العلوم كثيرة وبتناوب الخواطر إياها متزايدة متى كان زمانها في إقبال وعلامته رغبة الناس فيها وتعظيمهم لها ولأهلها وأولاهم بذلك من يلبثهم فإن فعله يفرغ القلوب المشتغلة بضرورات الدنيا ويهز الأعطاف للازدياد من الأحقاد والرضا فالقلوب مجبولة على حب ذلك وبغض ضده وليس زماننا بالصفة المذكورة بل

بنقيضها إن كان ولا بد فتي ينشؤ فيه علم أو ينمو ناش وإنما الموجود فيه بقايا وصبايات من الأزمنة التي كانت على تلك الصفة وإذا عمّ الأرض شيء أخذت كل فرقة عليها بنصيبها والهند أحدها ومعتقدهم في تراجع الأيام وفق ما هو موجود بالعيان ، وعلم النجوم فيهم أشهر لتعلق أمور الملة به ومن لا يعرف الأحكام منهم لا يقع عليه بمجرد الحساب سمة التنجيم والذي يعرفه أصحابنا سند هنداء . . . سند هند أى المستقيم الذى لا يعوج ولا يتغير ويقع هذا الاسم على كل ما علّنت رتبته عندهم من علم حساب النجوم وإن كان عندنا قاصراً على زيجاتنا وهو خمسة . . .

في معارف شتى من بلادهم * وأنهارهم وبحرهم وبعض المسافات بين ممالكهم وحدودهم

تصوّر في المعمورة أنها في نصف الأرض الشمالى ومن هذا النصف في نصف ؛ فالمعمورة إذن في ربع من أرباع الأرض ويطيف به بحر يسمى في جهتي المغرب والمشرق محيطاً ، ويسمى اليونانيون ما يلي المغرب منه وهو ناحيتهم أو قيانوس وهو قاطع بين هذه المعمورة وبين ما يمكن أن يكون وراء هذا البحر في الجهتين من بر أو عمارة في الجزيرة إذ ليس بمسلوك من ظلام الهواء ومن غلظ الماء ومن اضطراب الطرق وعظم الفرر مع عدم العائدة ولذلك عمل الأوائل فيه وفي سواحله علامات تمنع عن سلوكه ، وأما من جهة الشمال فالعمارة تنقطع بالبرد دونه إلا في مواضع يدخل إليها منه السنة وأغاب وأما من جهة الجنوب فإن العمارة تنتهى إلى ساحل البحر المتصل بالمحيط في الجانيين وهو مسلك والعمارة غير منقطعة عنده وإنما هو مملوء من الجزائر العظام والصغار ، وهذا البحر مع البر يتنازعان الوضع حتى يلج أحدهما في الآخر ، أما البر فإنه يدخل البحر في النصف المغربى ويبعد ساحله في الجنوب فيكون في تلك البرارى سوران المغرب الذين يسجلون الخدم من عندهم وجبال القمر التي منها منابع نهر النيل وعلى الساحل والجزائر أجناس الزنج ويدخل في هذا النصف المغربى من البحر خلجان في البر كخليج بربرا وخليج قازم وخليج فارس .

أسماء الكواكب والبروج ومنازل القمر وأمثال ذلك

... لغة الهند تتسع جداً في الأسماء مقتضبة ومشتقة حتى يسمى مسمى واحد فيها بأسماء كثيرة فقد سمعناهم يزعمون أن عدد أسماء الشمس عندهم ألف ولا محالة أن لكل كوكب منها مثل ذلك أو ما يقاربه من الكثرة إذ لا بد منها، وأسماء أيام الأسبوع عندهم هي أسماء الكواكب السبعة بأشهر أسمائها .

الكواكب	أسمائها بالهندية . . .
الشمس	آدت سورج بهان أرك دييا كرب
القمر	بيتاهيل سوم چندو . إند هيمك شيتتر شم همرشم شتيانش شيتد يدت هيممتروك
المريخ	منكل و بهو مج كج أرو بكر آثينو ماهيو كرو راكش ركت
عطارد	بد سوم چاندر ، شنه بودهن بت هيمن
المشتري	برهسپت كرجيب . ديوينج ديوبروهت ديو منتر انكر سور ديوپت .
الزهرة	شكر برك . ست بهاركو آسبت دانبكير برك پتر . آسبيج
زحل	شنشچر . مند آست كون آدت پشتر سور آرك سورج پتر .

ترتيب الكواكب وأبعادها وأعظامها

... وعن تفسير پاتنجل ما يوجب سفول الشمس عن القمر في ترتيب الأفلاك وذلك رأيهم الملى الخاص وخاصة فقد قيل في مج پران إن بعد السماء عن الأرض بمقدار نصف قطر الأرض والشمس أسفل الجميع والقمر فوقها والمنازل وكواكبها فوق القمر وفوقها عطارد ثم الزهرة ثم المريخ ثم المشتري ثم زحل ثم بنات نعش ثم القطب فوقها والقطب متصل بالسماء وممتنع أن تقع الكواكب تحت إحصاء الإنسان ومن ذب عن هذا الرأي زعم أن القمر يخفى بالاقتران من الشمس كما يخفى السراج

في ضوئها ثم يظهر بالتباعد عنها فنذكر الآن بعض ما في كتب هذا الرأي من صفات النيرين والكواكب ثم نتبعه بالرأي النجوى . . . قد قيل في پاچ پران إن الشمس كرية الشكل نارية الطبع ذات ألف شعاع بها تأخذ الماء فيكون منها للمطر أربعمائة وللثلج ثلثمائة وللجو ثلثمائة . . . وقسمها أيضاً في موضع آخر على أسداس السنة فقال إنها تضيء الأرض في الثلث الذي من أول الحوت بثلثمائة شعاع وتمطر في الثلث الذي يليه بأربعمائة شعاع وتبرد وتثلج في الثلث الباقي بثلثمائة وفيه أيضاً أن شعاع الشمس والرياح يرفعان الماء من البحر إلى الشمس فلو تقطر من عندها لكان حاراً ولكنها تدفعه إلى القمر ليقطر من عنده بارداً فيحيي به العالم وفيه أيضاً أن حرارة الشمس وضياءها ربع حرارة النار وضياءها وأنها في الشمال تقع في الماء بالليل ولهذا يحمر . . .

في منازل القمر

مأخذ المنازل عندهم بالحقيقة كما أخذ البروج في انقسام منطقة البروج بها سبعة وعشرون قسماً متساوية كأنقسامها في البروج باثني عشر قسماً متساوية وتكون حصة كل منزل من الدرج ثلاث عشرة وثلاثاً ، ومن الدقائق ثمانمائة فالكواكب السيارة تلج فيها وتخرج منها وتردد بالعرض في شمالها وجنوبها ويختص كل منزل من جهة صناعة أحكام النجوم ما يختص به البروج من صفة وطبيعة ودلالة وخاصية ومأخذ هذا العدد هو أن القمر يقطع المنطقة كلها في سبعة وعشرين يوماً وثلاث يوم يستحق الإلغاء كما أن مأخذ العدد الذي عند العرب من أول الرؤية الغربية إلى آخر الرؤية الشرقية ، وطريقه أن يزداد على الدور مسير الشمس في الشهر القمري وينقص من الحملة مسير القمر لليومين المخصوصين بالحقاق ويقسم الباقي على مسير القمر ليوم فيخرج سبعة وعشرون وأرجح من ثلثين . . .

في المد والجزر المتعاقبين على مياه البحر

أما في سبب بقاء ماء البحر على حاله فقد قيل في معج پران إن ستة عشر جبلاً كانت في القديم ذوات أجنحة تطير بها وترتفع فأحرقها شعاع أندر الرئيس حتى سقطت حول البحر مقصوفة الأجنحة في كل جهة أربعة . . . وفيما بين الثالث

والرابع من الجبال الشرقية نار سمرك التي تشرب ماء البحر ولولا ذلك لامتلأ بدوام انصباب الأنهار إليه، قالوا وهي نار ملك كان لهم يسمى أورب وهو إله ورث الملك من أبيه وقد قتل وهو جنين فلما ولد وترعرع وسمع خبر أبيه غضب على الملائكة وجرّد سيفه لقتلهم بسبب إهمالهم حفظ العالم مع عبادة الناس إياهم وتقربهم إليه فتضرعوا إليه واستعطفوه حتى أمسك وقال لهم فماذا أصنع بنار غضبي فأشاروا عليه بإلقائها في البحر وهي التي تتشرب مياهه وقالوا أيضاً إن ماء الأنهار لا يزيد في البحار من أجل أندر الرئيس يأخذها بالسحابة ويرسلها أمطاراً . .

في أن الأرض كرية الشكل

. . . في إثبات الكرية للأرض فليعلم أن للأرض امتداداً في الطول بين المشرق والمغرب وامتداداً في العرض بين الشمال والجنوب ، وقد اعتمد بطليموس في تعرف طولها اختلاف أزمان الكسوفات والقمرية منها خاصة وهو الوجه فيه إلا أنا نرى أنه لا يتزوج في المبادئ ما لم يقدم أمامه مقدمتان حتى يصير بهما الأمر ضرورياً ، وأحدهما أمر الكسوف حتى يعلم سبب التعويل عليه وسبب إثثار القمرى منه ، فنقول فيه إن النور في جرم القمر لو كان ذاتياً غير مستفاد لما انسلخ عن بعض جرمه وبقي في بعض من غير عارض يعرض ، ومن تأمله وجده دائماً منه في الجانب الذى يلي الشمس ، وإنه في ليالى الشهر يكون بقدر البعد عن الشمس ، وأن القمر إذا اجتاز على شيء من الكواكب المتحركة أو الثابتة أو السحابية المجرية ستره عن أبصارنا وكشفه مقداراً من الزمان يحوم أكثره حول ساعة ثم كشفه ويكون لحوقه من جانب المغرب حتى يُظنّ بالمستتر أنه دخل جوف القمر من شرقه ثم يخرج بعد انقضاء المدة من غربه ولأن المهلّ بجليل الأمر دون دقيقه يكون على ثلث خمس ما يكون بين النيرين حين البدور والامتلاء ، أما بالعشيات فيكون أول ظهور القمر في غرة الشهر ، وأما بالغدوات فيكون آخر ظهوره في سلخ الشهر ، وظاهر أن القمر لم ينتقل من أحد جانبي الشمس إلى الآخر إلا بعد الاجتياز عليها وكسوف الشمس إذا اتفق فبالقرب من منتصف ما بين حدى رؤيتي القمر في المشرق والمغرب أعني مدة السراء وليس هناك سائر غير القمر وهو الذى يسترها عنا

ويكسفها، وخاصة إذا لم تنفصل الشمس عن الكواكب التي يستره أيضاً إلا بعظم الجرم ، فأما في لحوق القمر من جهة المغرب وبدء كسوفها منه وانفصاله عنها من جانب المشرق وتمايم الانجلاء منه وزمان المكث فلإنهما فيهما متشابهان وتري استدارة حرف القمر عياناً على وجهها وكسوف الشمس إذا بالقمر إذا توسط بينها وبين البصر ويكون الجاثب الذي يلي الشمس منه مضيئاً والذي يابنا بحالة غير مستنير ولا يزال ما يواجهها منه كذلك وعلى مقداره لكنه مختلف الوضع من جرمه بحسب البعد بين النيرين . . .

في كسوف القمر

وأما كسوف القمر فإنه يعرض له عند توسط الأرض بينه وبين الشمس حتى يحجب بكمودتها الشعاع الواقع عليه لأن امتداد ظل الأرض في خلاف الجهة المواجهة منها للشمس ضروري والمستنير مهما حصل في الظل زال عنه الضياء ومتى تنحى القمر عن الظل أو الشمس باختلاف طرائقه بطل الكسوفات فقد حصل ما قلنا إن كسوف القمر حال عارض له في ذاته ومثل ذلك لا يختلف في مقداره وأوقاته عند كل من تمكن من ملاحظته وإن كسوف الشمس حال عارض للبصر دون ذاتها . . . والمقدمة الثانية أننا متى وجدنا على وجه الأرض عدة مساكن يرتفع القطب فيها بمقدار واحد أو يمر على سمت الرأس في جميعها كوكب بعينه أو يوافي منها فلذلك نصف النهار على بعد واحد فيها من القمة وجهة واحدة عنها أو كان بعد مشرقها فيها عن خط نصف النهار واحداً فلإننا نعلم ضرورة أنها على خط واحد من خطوط الامتداد الطولى وتحت مدار واحد من مدارات السماء المتوازية . .

البروج والدرجات

ودوائر العروض المارة على مبادئ البروج تقسم الكرة بأقسام متساوية اثني عشر ، يحيط بكل واحد منهما نصف دائرتين متلاقيتين على القطبين ، وكل واحد من هذه القطع هو البرج ، والقطع واحد من هذه ، وكل ما يحويه فهو منسوب إليه ، وقد جعل لها من الكواكب الثابتة الواقعة فيها صور للتسمية والأسماء ، فسمى البرج الذي

مبدؤه نقطة الاعتدال الربيعي نحو التالى الذى جهته جهة المشرق كبشاً للصورة الواقعة فى وسطه ، والثانى ثوراً ، والثالث توعمين ، والرابع سرطاناً ، والخامس أسداً ، والسادس عدراء ، والسابع ميزاناً ، والثامن عقرباً ، والتاسع رامياً ، والعاشر جدياً ، والحادى عشر ساكب الماء ، والثانى عشر سمكتين ، وهذه أسماؤها بالحقيقة وإن اشتهرت عند الناس بغيرها كالكبش بالحمل ، والتوعمين بالجوزاء ، والعدراء بالسنبلة ، والرامى بالقوس ، وساكب الماء بالدلو ، والسمكتين بالثخوت ، والمنطقة نفسها تمر على وسط كل برج ، ولذلك سميت فلك أوساط البروج ومنطقتها ونطاقها والكواكب والنقط المنحنية عنها تنسب إلى درجاتها وأجزائها بدوائر العروض المارة عليها ، فإن مواضعها منها هى منتهى تلك الدوائر إليها . . .

وسميت أقسام منطقة البروج درجات لأن الشمس بالمسير فيها تتصاعد نصف النهار إلى سمت الرأس تنحدر منه ، وأقسام مدارات العروض كذلك بسبب التشابه ثم سميت أقسام ما سوى ذلك من الدوائر عظمت أم صغرت أجزاء بإطلاق . . .

بيان فى تاريخ الهجرة

ثم نقول فى تاريخ الهجرة إن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت فى حجّهم وأسواقهم أن يكون فى فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا يثرب وذلك قبل الهجرة تقريب النسيء مائتى سنة ، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان فى سنة الهجرة فى شعبان وهو بالنسبة مسمى بذي الحجة ولذلك لم يحجّ النبي صلى الله عليه وسلم وإن كانت مكة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة ، إلى أن عاد الحج إلى موضعه من ذى الحجة فحج حينئذ حجة الوداع وأبطل النسيء وسمى لذلك حجاً أقوم .

فى أمهات الأوتار واستخراجها

لا بد لنا فى هذا الموضع من فرض قطر الدائرة معلوماً بعدد ليخرج ما نريده من الأوتار بحسبه ، وسنخوض فى ذكر كميته فيما بعد ، وإذا احتسبنا به معلوماً لم يخف أنه سمي الاثنى أعنى النصف من الكسور وأنه وتر نصف الدائرة ، ويتلوه ما وراء الاثنى .

معرفة وتر الثالث

فإذا أردنا وتر الثالث ضربنا القطر في نصف مجموعه إلى نصفه وأخذنا جذر المبلغ ، وسواء فعلنا ذلك أو ضربنا القطر في ثلاثة أرباعه وأخذنا جذر المبلغ ، فإن هذا الجذر يكون في كليهما وتر الثالث .

معرفة وتر الرابع

وإذا أردنا وتر الرابع أخذنا جذر نصف مضروب القطر في مثله فيكون وتر الرابع .

معرفة وتر الخامس

وإذا أردنا وتر الخامس ضربنا القطر في مثله ثم في خمسة أبدا ، وقسمنا المجتمع على ستة عشر ، وأخذنا جذر الخارج من القسمة وألقينا منه ربع القطر فيبقى المحفوظ ، ثم نضرب كل واحد من هذا المحفوظ ونصف القطر فيبقى المحفوظ ، ثم نضرب كل واحد من هذا المحفوظ ونصف القطر في مثله ونأخذ جذر مجموع المبلغين فيكون وتر الخامس .

معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر

نقسم مضروب الوتر المعلوم في مثله على القطر ، ونضرب الخارج من القسمة في مثله وننقل المبلغ من مضروب الوتر المعلوم في مثله ونضعف جذر الباقي ، فيكون وتر ضعف قوس الوتر المعلوم .

معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر

نجمع مضروب نصف الوتر المعلوم في مثله إلى مضروب نصف فضل ما بين وتر تنمة قوس الوتر المعلوم إلى نصف الدائرة وبين القطر في مثله ، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر نصف القوس المعلوم الوتر وإن شئنا ضربنا نصف فضل القطر على وتر تنمة القوس المعلوم الوتر إلى نصف الدائرة في القطر كلاً ، وأخذنا جذر المجتمع فكان وتر نصف قوسه .

في مقدار زاوية تقاطع معدل النهار مع منطقة البروج وهو الميل الأعظم معلوم أن معدل النهار في مداره ثابت الوضع في كل بلد على فلك نصف نهاره ، وأن منطقة البروج في أبعادها مختلفة الوضع عليه في جميع الدورة يستوفيهما اليوم بليته ، ولهذا تتفرّد أجزاءها بارتفاع في فلك نصف النهار بحسب ميولها عن معدل النهار ، فتتردد هذه الارتفاعات فيه فيما بين حدّين إن كانا عن سمت الرأس إلى جهة واحدة من الشمال والجنوب ، فأعظم وأصغر يكون الميل الأعظم نصف ما بينهما ، وإن كانا عنه في جهتين مختلفتين فأصغرين يكون الميل الأعظم نصف مجموع ما بينهما .

في معرفة الارتفاع في فلك نصف النهار

... إذا كان ميل الشمس معلوماً في نصف نهار يوم مفروض و بلد معلوم العرض ، وأردنا معرفة أعظم ارتفاعها فيه يومئذ نظرنا إلى جهة ميلها فإن كان جنوبياً جمعنا الميل إلى عرض البلد فيكون تمام ارتفاعها نصف النهار من جهة الجنوب . وإن كان شمالياً أخذنا فضل ما بينهما فيكون تمام ارتفاع نصف نهارها من جهة الجنوب إن كان الفضل لعرض البلد ومن جهة الشمال إن كان الفضل للميل ، وإذا نقصنا تمام الارتفاع من تسعين سواء بقى الارتفاع نفسه ، ومتى ساوى الميل عرض البلد كان الارتفاع تسعين سواء ولم ينسب إلى جهة .

في معرفة سمت من قبل الارتفاع

إذا أردنا سمت ارتفاع مفروض للشمس أو لغيرها من الكواكب حصلنا جيب سعة مشرقة وجيب تمام ارتفاع نصف نهاره وجهتيهما فإن كان ارتفاع نصف النهار وسعة المشرق معاً في جهة واحدة من الشمال أو الجنوب أخذنا فضل ما بين الجيبين وإن كانا مختلفي الجهتين جمعنا الجيبين وإن عدم أحدهما استعملنا الآخر كما هو بأن نضربه أو الحاصل من الجمع والفضل وليسمّ ضلعاً في جيب الارتفاع المفروض في الوقت ونقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف نهاره فما خرج نجمعه إلى جيب

سعة المشرق إن كانت جنوبية ونأخذ فضل ما بينهما إن كانت شمالية فتحصل
حصة السميت وإن عدمت سعة المشرق كان ما خرج حصة السميت نفسها ومتى
عدم حصة السميت عدم السميت لكونه على مشرق الاعتدال أو مغربه فيسمى
ذلك الارتفاع الذى لا سميت له ثم نقسم حصة السميت على جيب تمام الارتفاع
المعطى فى الوقت فيخرج جيب بعد السميت عن خط الاعتدال .

الفصل الثاني

آراء العلماء والنقاد في البيروني

يشهد لتراث البيروني العلمي ، وفضله على مختلف العاوم ، جهابذة العلماء . .
وعمالقة المستشرقين والأدباء . . وأساطين العلم الحديث . .

١ - فيقول المستشرق الألماني دكتور « إدوارد سخاو »^(١) الأستاذ بجامعة برلين سابقاً : إن البيروني أكبر عقلية ظهرت في التاريخ . . ويستطرد قائلاً بعد تحقيقه لكتاب البيروني القيم " تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردولة " قال : إن البيروني يعتبر من وجهة نظر تاريخ العاوم أكبر ظاهرة علمية في الحضارة الإسلامية .

٢ - ويمجده « جورج سارتون »^(٢) أعظم مؤرخ لتاريخ العاوم في العصر الحاضر إذ يطلق على القرن الحادي عشر الميلادي عصر البيروني ؛ نظراً لما رآه من كثرة البحوث المبتكرة في شتى العاوم يخرجها البيروني العام تلو الآخر ؛ إذ يقول إن النصف الأول من القرن الحادي عشر (الميلادي) يمثله من وجهة نظر العلم العالمي - البيروني أكثر مما يمثله ابن سينا . ويعترف أيضاً بنبوغه وسعة اطلاعه فيقول في مقدمة كتابه « تاريخ العلم » (المجلد الأول) كان البيروني باحثاً فيلسوفاً ؛ رياضياً جغرافياً ؛ ومن أصحاب الثقافة الواسعة ؛ بل من أعظم عظماء الإسلام ؛ ومن أكابر علماء العلماء .

٣ - ويقول عنه « كارلوناينو »^(٣) بعد دراسته لتراث البيروني في الفلك والرياضيات : « إن أبا الريحان البيروني أكثر الفلكيين ذكاء وأوسعهم علماً » .
٤ - ويقول البروفسور « مايرهوف »^(٤) : إن اسم البيروني أبرز اسم في مواكب العلماء الكبار الواسعي الأفق الذين يمتاز بهم العصر الذهبي للإسلام .

(١) العلوم عند العرب : قدرى طوقان .

(٢) Goerge Sarton : Introduction to the History of Science

(٣) علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى : كارلو نالينو (روما ١٩١١) .

(٤) راجع مقالة : البيروني ومكانته في تاريخ العلم : دكتور جمال بدر .

٥ - ويقول المستشرق الأمريكي « إرثر إيهام بوب »^(١) عن البيروني : في أية قائمة لأكابر علماء الدنيا يجب أن يكون للبيروني مكانه الرفيع ، وغير ممكن أن يكتمل بدونه أى تاريخ للرياضيات أو الفلك أو الجغرافيا أو علم الإنسان أو مقارنة الديانات . . . ولقد كان من أبرز العقول المفكرة في جميع العصور . . . وكان يتميز بالصفات الجوهرية التي تخلق العالم . . . فالبيروني مظهر للشمول وعدم التقيد بالزمن شأن العقول العظيمة . . . ويمكن تجميع ما كتبه من منذ ألف سنة وهي تسبق كثيراً من المناهج ومن المواقف العقلية التي يفترض أنها حديثة .

٦ - ويقول المستشرق الألماني « شخت »^(٢) "Schacht" . . . والحق أن شجاعة البيروني الفكرية ، وحبه للاطلاع العلمي ؛ وبعده عن التوهم ، وحبه للحقيقة ، وتسامحه ؛ وإخلاصه ؛ كل هذه الخصال كانت عديمة النظر في القرون الوسطى . فقد كان البيروني في الواقع عبقرية مبدعاً ؛ ذا بصيرة شاملة نفاذة .

٧ - ويصف الأستاذ نفيس أحمد^(٣) "Nafis Ahmed" - الأستاذ بجامعة كلكتا بالهند - البيروني بأنه أحد عظماء العالم في التاريخ ، وهو يحتل مكانة فريدة بين علماء المسلمين ، إذ هو عالم ؛ مؤرخ طبيعي ، جيولوجي ، فلكي ، رياضي ، كما أنه قد درس التقاويم والطب . . . ويتمتع البيروني بحاسة جغرافية حاذقة ؛ وإن ما توصل إليه من نتائج في هذا الجانب يستحق أكبر تقدير ، وتثير سعة أفقه ووفرة معارفه الدهشة بحق .

٨ - وقال عنه الشهرزوري « كان مكيباً على تحصيل العلم ؛ متجهماً إلى تصنيف الكتب ؛ يفتح أبوابها ، ولا ينكاد يفارق يده القلم ؛ ولا عينه النظر إلا في يومى النيروز والمهرجان من السنة لإعداد ما تمس الحاجة إليه ، وكانت دراساته في الفلك مبنية على البحث والتجربة الشخصية التي توصل إليها بعمله المستمر وسياحاته المتواصلة ودأبه على العمل بلا انقطاع . »

٩ - ويقول عنه السيد البرني « البيروني عالم في اللغات ؛ ومؤرخ ، وله إلمام

(١) المرجع السابق .

(٢) ارجع إلى : تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك : قدرى طوقان .

(٣) Nafis Ahmed : Muslim Contribution to Geography. (Calcutta)

واسع بعلم الآثار القديمة والتاريخ الطبيعى لأجناس البشرية ، وعلم الأديان المقارن ، وعلم الأخلاق ، وعلم السلوك والعوائد ؛ ويمكن أن يعد من الفلاسفة . . . كذلك أكتب على دراسة الفلك والجغرافيا الطبيعية . . . وصنع نصف الكرة الأرضية ، ورسم عليها أطوال البلدان وعروضها ؛ واشتغل بتجارب ثمينة فى مساحات الكرة الأرضية ، كما اتجه إلى البت فى ميل دائرة البروج . . . وبدل عنايته فى آخر حياته نحو علم الأدوية وتاريخه وعلم المعادن والجواهر . . . ونحلم علم المناظر ، وله آثار فى الظواهر الجوية ؛ والآلات والأجهزة العلمية ؛ ودراسات فلكية ورياضية ممتازة .

١٠ - ويصفه « محمود النيسابورى » بقوله : للبيرونى السبق فى الرياضيات الذى لم يشق المحضرون غباره ، ولم يلحق المضمرون المجيدون مضماره .

١١ - ويقول عنه الدكتور عبد الحليم منتصر « ثالث ثلاثة ازدهت بهم الحضارة العربية فى عصرهم ؛ وازدهى بهم العلم فى الحقبة من منتصف القرن الرابع إلى منتصف القرن الخامس الهجرى ؛ أولئك هم : ابن سينا ، ابن الهيثم ، البيرونى . . . ولقد تميز البيرونى بعقلية علمية نادرة المثال ، نستطيع أن نضعها فى مصاف أرقى العقليات العلمية فى الوقت الحاضر ، ومن عجب أن يتميز البيرونى فى فنون مختلفة غاية الاختلاف ؛ فهو فى الفلك فلكى ممتاز بشهادة علماء الفلك من العرب والفرنجة ، وهو فى الجيولوجيا جيولوجى ممتاز بشهادة الجيولوجيين المعاصرين ؛ وهو فى التاريخ مؤرخ محقق مدقق ؛ واسع الاطلاع ، شامل المعرفة ؛ قادر على الاستقراء والاستنتاج ، واستطاع أن يجمع بين هذه العلوم بما أوتى من قدرة فائقة على البحث والدرس ؛ وما وهب من ذهن خارق جبار . »

١٢ - ويقول الأستاذ « فيليب حتى » : إن البيرونى يعتبر أعمق المفكرين المسلمين وأكثر أصالة فى ميدان العلوم الطبيعية والرياضية .

١٣ - ويصفه الأستاذ « قدرى حافظ طوقان » بقوله : كان البيرونى ذا عقلية جبارة اشتهر فى كثير من العلوم . . . فاق علماء عصره وعلا عليهم ، وكانت له ابتكارات وبحوث مستفيضة ونادرة فى الرياضيات والفلك والتاريخ . . . وامتازت كتابته بطابع خاص ، فهو دائماً يدعم أقواله وآراءه بالبراهين المادية والحجج المنطقية ،

ويمكن القول بأنه من أبرز علماء عصره ؛ الذين بفضل نتائجهم تقدمت العلوم ،
واتسع أفق التفكير .

١٤ - ويقول عنه الدكتور « جمال بدر » : ولعل الطابع المميز لأبي الريحان
بين العلماء العرب هو تنوع اهتماماته العلمية ، واتساع آفاق دراساته مع الإلتقان
التام - بل التقدم والتبريز في كل باب يطرقه من أبواب العلوم المختلفة . . فلقد
كان البيروني طبيباً ، فلكياً ، رياضياً ، جغرافياً ، مؤرخاً ، عالماً بالطبيعات ،
وكانت له اليد الطولى في كل علم من هذه العلوم مع مشاركة في الفلسفة والعلوم
اللغوية والأدب والشعر والفقه . . ولئن كانت سعة الأفق طابع الكثيرين من علماء
العرب في عصرهم الذهبي ، لقد بزّهم البيروني جميعاً في هذه الناحية ، لا من حيث
تعدد فنون العلم التي تناولها فقط ، بل كذلك من حيث مساهمته البناءة في تقدم كل
علم من تلك العلوم وتطوره على وجه لا يتأتى إلا لعالم فذ ، وأستاذ راسخ القدم . . .
كما امتاز البيروني بين العلماء العرب ، سواء من معاصريه أو سابقيه أو لاحقيه ،
بأنه كان حريصاً على ثقافات الأمم الأخرى من مصادرها الأصلية غير معتمد على
الترجمات التي شاعت في وقته في العالم العربي . . . ولقد تغلغل حب العلم في نفس
أبي الريحان حتى كان العلم محور وجوده وهدف حياته ، فعاش يطلب العلم للعلم ،
مكبباً على تحصيل العلوم ، حيث كان يضع في أبحاثه العلمية روحه كلها .

١٥ - وأخيراً . . أقول إن أبا الريحان عالم متبحر في علومه وثقافته ؛ موسوعي
في مؤلفاته ؛ متعمق في أبحاثه ، ساهمت قريحته الوضاعة في تقدم علوم الفلك
 والرياضة والحيو ديسية والجيولوجية والطبيعة ، كما أضنى على علوم التاريخ والجغرافيا
والطب مآثر لا تنكر وبجهوداً يشكر .

الخاتمة

بعد هذه الدراسة لأحد جهازة علماء العرب أصبح القارئ الآن على بينة صحيحة ومعرفة حقة ؛ لعبقرية فذة وعالم عملاق يكاد يفتقر تاريخ العلم الحديث إلى مثيل له . إن هذه العبقرية النادرة كرمتها دول العالم . . سواء في الشرق أو الغرب . . ويُعرف البيروني لدى علماء الغرب ونقاده باسمه — ولكنه محرف إلى أليبورون — مسبقاً بلقب « الأستاذ » . . حيث شهر بلقبه هذا عندهم ، مثلما ذيع اسم رفيقه في العلم ابن سينا مسبقاً بلقب الرئيس .

وبذلك فالبيروني عند علماء الغرب يعرف بـ "Master Aliboron" وتقديراً لماثر البيروني على العلم أنشأ الاتحاد السوفيتي حديثاً جامعة كبرى في طشقند أسماها « جامعة البيروني » (١) .

كما أقام المتحف الجيولوجي بجامعة موسكو تمثالاً لهذا العالم العبقرى ؛ الذي ينذر أن يشهد الزمان نظيره ، ونصب هذا التمثال مع باقي تماثيل عمالقة علماء الجيولوجيا .

وحالياً تهتم جامعتا ليننجراد في روسيا ، وبرنستون في الولايات المتحدة الأمريكية بتحقيق أبحاث البيروني ، وغيره من علماء العرب (٢) .

كذلك قامت جامعة برلين بدراسة أبحاث البيروني ، وحققت الكثير من مؤلفاته .

كما أصدرت أكاديمية العلوم السوفيتية منذ عدة سنوات مجلداً عن البيروني وأبحاثه ومؤلفاته .

كذلك أصدرت الهند مجلداً آخر بعنوان « المجلد التذكاري للبيروني » وذلك باللغات الإنجليزية والفرنسية والإيطالية والأردية . . وحوي هذا المجلد بين دفتيه الكثير من أبحاث البيروني في الفلك والرياضيات وحساب المثلثات والكيمياء والجغرافية

(١) انظر « راشيكات الهند » للبيروني تحقيق الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش في مجلة رسالة العلم ؛

سبتمبر ١٩٦٢ .

(٢) المرجع السابق .

الوصفية والجغرافية الرياضية ، ودراسات البيروني عن جغرافية الهند وتاريخها . .
 واشتمل أيضاً على أثر البيروني في علم الهيئة ، وعلم مقارنة الأديان . . كما تناول
 هذا المجلد مكانة البيروني في تاريخ العلم ، وترجمة موجزة عن حياته .

كما أصدر المعهد الدومينيكي للدراسات الشرقية عدداً خاصاً عن أبحاث البيروني
 نشرها الأب بوالو في مجلة "MIDEO" التي يصدرها المعهد المذكور ، حيث تناول
 ترجمة البيروني ، ثم مآثره في علوم الفلك والرياضيات والجغرافية والطبيعة ، وعلم
 الأجناس ، وعلم مقارنة الأديان . . إلخ . .

ثم نشر بعد ذلك مؤلفات البيروني مرتبة ترتيباً أبجدياً . . حيث ذكر اسم الكتاب
 باللغة العربية ، ثم ترجمه إلى اللغة الفرنسية ، كما نشر أيضاً أمكنة تلك المخطوطات ،
 وترجماتها وما كتب عنها . . ثم أتبع كل هذا بفهارس لتلك المؤلفات التي وصل
 عددها إلى ١٨٠ كتاباً ، وذلك حسب موضوعاتها ، وأماكن وجودها ، وما نشر
 أو ترجم منها . . إلخ .

ويهتم حالياً العلماء والمستشرقون في جميع دول العالم بدراسة تراث البيروني ،
 وتحقيق مؤلفاته . . وأعتقد أنه اتضح هذا جلياً بما أسردته في الباب الثاني من نشر
 وترجمة وتحقيق العلماء الأجانب لمؤلفات البيروني بعد دراستها والاطلاع عليها .

ولقد سافرت بعثة معهد المخطوطات بالجامعة العربية إلى كل من الهند وإيران
 لتسجل مؤلفات البيروني في تلك الدول . . ومن تلك المخطوطات التي سجلتها :

أولاً : المخطوطات التالية . . وتوجد نسخة من كل منها في مكتبة خدابخش بته
 في الهند . . كتبت كل منها عام ٦٣١ هـ .

١ - راشيكات الهند .

٢ - تمهيد المستقر لتحقيق معنى الممر .

٣ - استخراج الأوتار في الدائرة بنحو الخط المنحني فيها .

٤ - أفراد المقال في أمر الظلال .

ثانياً : المخطوطان التاليان . . وتوجد نسخة من كل منهما في المكان المبين

بعد :

- ٥ - الاسطرلاب . . توجد النسخة في خزانة شيخ الإسلام ميرزا فضل الله في زنجان .
- ٦ - استيعاب الوجوه الممكنة في صنعة الاسطرلاب . . توجد نسخة منه في خزانة مجلس الشورى الوطنى بطهران .

المراجع

أولاً : مخطوطات

- ١ - تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مرذولة أبو الريحان البيروني
- ٢ - الجواهر في معرفة الجواهر أبو الريحان البيروني
- ٣ - الآثار الباقية عن القرون الخالية أبو الريحان البيروني
- ٤ - القانون المسعودي أبو الريحان البيروني
- ٥ - التفهيم لأوائل صناعة التنجيم أبو الريحان البيروني
- ٦ - التنبيه على سبيل السعادة الفارابي
- ٧ - الكامل ابن الأثير

ثانياً : مؤلفات عربية

- ٨ - ظهر الإسلام دكتور أحمد أمين
- ٩ - كتاب استخراج الأوتار في الدائرة بخواص الخط المنحني فيها تحقيق أحمد سعيد الدمرداش مراجعة عبد الحميد لطفى
- ١٠ - كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن معهد المخطوطات العربية بجامعة الدول العربية
- ١١ - علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى كارلو نلليو (روما : ١٩١١)
- ١٢ - تراث العرب العلمى في الرياضيات والفلك قدرى حافظ طوقان
- ١٣ - العلوم عند العرب قدرى حافظ طوقان
- ١٤ - مقام العقل عند العرب قدرى حافظ طوقان
- ١٥ - أثر العرب في الحضارة الأوربية عباس محمود العقاد
- ١٦ - تاريخ الفلك عند العرب دكتور إمام إبراهيم أحمد
- ١٧ - أضواء على الفكر العربى الإسلامى أنور الجندي
- ١٨ - ابن سينا دكتور أحمد فؤاد الأهواني
- ١٩ - الفارابى سعيد زايد
- ٢٠ - فيلسوف العرب والمعلم الثانى مصطفى عبد الرازق
- ٢١ - إحصاء العلوم للفارابى تحقيق دكتور عثمان أمين
- ٢٢ - تاريخ العلوم عند العرب أحمد على الشحات
- ٢٣ - الجغرافيون العرب مصطفى الشهابى
- ٢٤ - تاريخ العلم ودور العلماء العرب فى تقدمه للدكتور عبد الحليم منتصر

ثالثاً : مقالات ومحاضرات

- ٢٥ — القانون المسعودى للبىرونى تحقيق دكتور إمام إبراهيم أحمد
- ٢٦ — تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة فى العقل أو مردولة للبىرونى تحقيق دكتور أحمد محمود السادانى
- ٢٧ — استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها للبىرونى تحقيق الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش
- ٢٨ — راسبيكات الهند للبىرونى تحقيق الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش
- ٢٩ — البىرونى ومكانته فى تاريخ العلم دكتور جمال بدر
- ٣٠ — البىرونى ومكانته فى التراث الإسلامى محمد الفاضل بن عاشور
- ٣١ — البىرونى دكتور عبد الحليم منتصر
- ٣٢ — مكانة العلماء العرب فى تاريخ العلم دكتور عبد الحليم منتصر
- ٣٣ — إحياء التراث العلمى العربى دكتور عبد الحليم منتصر
- ٣٤ — البحث العلمى الأستاذ أحمد على الشحات
- ٣٥ — أثر العرب فى تقدم علم الفلك الأستاذ قدرى طوقان
- ٣٦ — فضل العرب على الحضارة العالمية دكتور أحمد فؤاد الأهوانى
- ٣٧ — فضل العرب على الإنسانية فى الميادين العلمية دكتور عزة مريدن
- ٣٨ — المحاضرات التى ألقى فى العيد الألفى لابن سينا الجمعية المصرية لتاريخ العلوم
- ٣٩ — محاضرات ابن الهيثم التذكارية (المحاضرة الأولى والخامسة) الأستاذ مصطفى نظيف

رابعاً : مؤلفات أجنبية مترجمة

40. Aldo Mieli العلم عند العرب وأثره فى تطور العلم العالمى
41. Dr. Franz Rosenthal : The Technique And Approach of Muslim Scholarship. Trans. by Dr. Anis Friha.
42. Nafis Ahmed : Muslim Contribution to Geography. (Calcutta). Trans. by Fathy Osman.

خامساً : مراجع أجنبية

43. George Sarton : Introduction to the history of Science. Washington Vol' I & Vol, II (1927 & 1950)
44. Karpinski & Smith : Hindu-Arabic Numerals.
45. Cajory : A History of Elementary Mathematics.
46. Sodgwick & Tayler : A short History of Science.
47. D. O'leary : Arabic Thought and Its place in History.
48. Dr. Ibrahim Madkour : Al Fārābi, History of Muslim philosophy.
49. Legacy of Islam.

سادساً : دوريات

- | | | |
|---|---|--|
| تصدرها جمعية خريجي كليات العلوم | : | — مجلدات رسالة العلم |
| تصدرها الجمعية المصرية لتاريخ العلوم | : | — مجلدات الجمعية المصرية لتاريخ العلوم |
| الاتحاد العلمي العربي | : | — محاضرات المؤتمر العلمي العربي |
| تصدرها دار العلم للملايين — بيروت . لبنان | : | — مجلة العلوم |
| تصدرها الدار المصرية للتأليف والترجمة | : | — تراث الإنسانية |
| تصدرها وزارة الثقافة والإرشاد | : | — المجلة |
| تصدرها وزارة الثقافة والإرشاد | : | — الرسالة |

فہرس تحلیلی

۲۲۹

الموضوع	الصفحة
المطلوبة وأبحاث أخرى	١٢٤
ثانياً : أبحاثه في الهندسة	١٢٥
١ - إيجاد أطوال أضلاع الأشكال الهندسية المنتظمة	١٢٥
٢ - مساحة الشكل الرباعي الدائري	١٢٧
ثالثاً : أبحاثه في الرياضيات	١٢٨
١ - طريقة التقريب المتتابع	١٢٨
٢ - إيجاد النسبة التقريبية « ط »	١٢٨
٣ - استنتاجات جديدة من نظرية قديمة	١٢٩
رابعاً : مؤلفات البيروني الرياضية	١٣٠
خامساً : البحوث الرياضية التي اعتمد عليها البيروني	١٣١

الباب الخامس

البيروني عالم الجيولوجيا

الفصل الأول : أبحاث البيروني في علوم الجيوديسيا ، والاستراتيجية جرافيا ، والجيوكيمياء	١٣٥
١ - قياس محيط الأرض	١٣٥
طرق وكيفية القياس	١٣٥
معادلة البيروني	١٣٦
٢ - تفسيره لتكوين أحد السهول	١٣٨
٣ - رأيه في كيفية تكوين القشرة الأرضية	١٣٨
٤ - أراؤه في العصور الجيولوجية	١٣٩
٥ - نتائج أبحاث البيروني في علم الاستراتيجية جرافيا وعلم الحفريات	١٤٠
الفصل الثاني : أبحاث البيروني في علم المعادن وعلم البلورات	١٤٢
وصف الجواهر وطرق استخراجها	١٤٢

الموضوع	الصفحة
تحقيق المخطوط - القيمة العلمية له	٩٩
٨ - الآثار الباقية من القرون الحالية	٩٩
٩ - التفهيم لأوائل صناعة التنجيم	١٠٠
١٠ - جوامع الموجود لحواطر الهند	١٠٠
١١ - تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن	١٠١
١٢ - مؤلفات البيروني الأخرى	١٠١

الباب الثالث

البيروني عالم الفلك

تمهيد	١٠٧
١ - تعيين الجهات الأصلية	١٠٩
٢ - تعيين الوقت	١١٢
٣ - معرفة فصول السنة	١١٢
٤ - حركة أوج الشمس	١١٢
٥ - الحركة السنوية الظاهرية للشمس حول الأرض	١١٣
٦ - قياس طول السنة	١١٤
٧ - سير القمر	١١٤
٨ - شرحه ظاهرة المد والجزر	١١٥
أبحاثه الأخرى في علم الفلك	١١٥

الباب الرابع

البيروني العالم الرياضي

أولاً : أبحاثه في حساب المثلثات	١٢١
تمهيد	١٢١
١ - طريقة إيجاد [جا ٣٠]	١٢١
٢ - تقسيم الزاوية وعمل الجداول الرياضية	١٢٢
٣ - استخدام النسب المثلثية	١٢٣
٤ - إيجاد قيم أدق لجيوب الزوايا	١٢٣

الموضوع	الصفحة
أبحاثه وجهوده الأخرى في الجغرافيا	١٦٩
الفصل الثاني : جغرافية الهند	
كما وردت في أبحاث البيروني	١٧٢
مقدمة	١٧٢
الجبال	١٧٣
أنهار الهند	١٧٣
المناخ	١٧٤
الأمطار	١٧٥
الحيوانات	١٧٥
الطرق والمواصلات	١٧٦
وصف مدن الهند . . ومواقعها . .	
وأهميتها	١٧٦
وصف طرق التجارة والاستيراد والتصدير	١٧٩

الباب السابع دراسات البيروني في التاريخ

مقدمة	١٨٣
تمهيد	١٨٤
١ - كيفية مناقشة التقاويم والتواريخ	١٨٥
٢ - عادات الهنود ومعتقداتهم	١٨٧
٣ - تاريخ الهند	١٩٠
٤ - من أوائل المتحدثين عن حفر	
قناة السويس	١٩٢
٥ - تاريخ الرياضيات	١٩٣

الباب الثامن أبحاث البيروني في الطبيعة

تمهيد	١٩٩
١ - تمدد المعادن بالحرارة وانكماشها	
بالبرودة	٢٠٠
٢ - دراسة الزئبق والفلزات	٢٠٠

الموضوع	الصفحة
وصف الياقوت وأماكن وجوده ، وطرق	
استخراجه	١٤٢
وصف الماس	١٤٣
وصف اللؤلؤ	١٤٣
الزمرد . . والزربرد . . واللازورد	١٤٤
باقي الأحجار الكريمة	١٤٤
تكلم عن الذهب وطريقة استخراجه	١٤٥
دراسته التحليلية للفلزات . . وكيفية	
استخراجها	١٤٥

الباب السادس

البيروني عالم الجغرافيا

مقدمة	١٤٩
الفصل الأول : أبحاث البيروني في الجغرافيا	١٥٩
تمهيد	١٥٩
دراسة تراث العلماء العرب في الجغرافيا	١٦٠
العقبات التي واجهت إحياء ذلك التراث	١٦١
فضل البيروني على علم الجغرافيا	١٦١
الأبحاث الجغرافية في المقالة الخامسة	
من القانون المسعودي	١٦٢
قياس دوائر العرض	١٦٣
تحديد وقياس خطوط الطول	١٦٣
تعيين اتجاه بلد بالنسبة لبلد آخر	١٦٤
تسجيل مواقع البلدان	١٦٤
أول من أشار إلى اتصال المحيط الهندي	
بالمحيط الأطلنطي	١٦٥
أبحاثه في الجغرافيا الطبيعية	١٦٥
أبحاثه في الجغرافية الرياضية والفلكية	١٦٦
أبحاثه في الجغرافيا الوصفية والإقليمية	١٦٧
أبحاثه في فن رسم الخرائط	١٦٧
. . وفي علم تسطيح الكرة	١٦٨
انتشار الإسلام وعلاقته بتصحيح	
جغرافية بطليموس	١٦٨

الموضوع	الصفحة	الموضوع	الصفحة
٥ - أمانته العلمية	٢٠٩	٣ - إيجاد الوزن النوعي لبعض العناصر	
٦ - سمو روحه العلمي	٢١٠	والمركبات	٢٠٠
٧ - هدف البيروني . . البحث عن		٤ - شرح كيفية صعود مياه الفوارات	
الحقائق العلمية	٢١٠	إلى أعلى	٢٠٢
٨ - إنصافه للعلماء العرب	٢١١	٥ - أبحاثه في علم السوائل	٢٠٣
		٦ - أبحاثه في الضوء	٢٠٣
الباب العاشر		الباب التاسع	
شخصية البيروني العلمية		منهاج البيروني العلمي	
الفصل الأول :		تمهيد	٢٠٧
نماذج من أسلوب البيروني	٢١٥	١ - تفانيه في العلم	٢٠٧
الفصل الثاني :		٢ - يخدم العلم للعلم	٢٠٨
آراء العلماء والنقاد في البيروني	٢٢٨	٣ - مثابرته في البحث العلمي	٢٠٨
الخاتمة	٢٣٢	٤ - نزاهته في البحث العلمي	٢٠٨
المراجع	٢٣٥		

تم طبع هذا الكتاب على مطابع
دار المعارف بمصر سنة ١٩٦٨

أبو الريحان البيروني ودوره في العلوم الطبيعية والكونية

يعد هذا الكتاب دراسة مستفيضة لأبحاث العالم العربي « أبو الريحان البيروني » ، حيث يزخر تراثه العلمي بأبحاث مبتكرة في الفلك والرياضيات ، والجيولوجيا بفروعها المختلفة لا سيما الجيوديسيا والاستراتيغرافيا والجيوكيمياء وعلم المعادن والبلدورات ، وكذلك علم الطبيعة بأقسامه المختلفة : الحرارة والضوء وخواص المادة والهيدروليكا . ويحفل تراثه العلمي أيضاً بدراسات هامة في التاريخ والجغرافيا .

كما يتناول هذا الكتاب تاريخ عصر البيروني ، وتاريخ حياته ، ومنهجه المنطقي العلمي ، ونماذج من أسلوبه ، وتحليلات علمياً لمؤلفاته . .

كذلك يجد القارئ أبحاثاً موجزة عن العلماء العرب الذين عاصروا البيروني وطبقت شهرتهم الآفاق ، وأسدوا إلى العلم خدمات جليلة في تلك الحقبة الزاهية المزدهرة بمختلف الأبحاث العلمية العربية .

ولا مرأى في أن هذا الكتاب قد سد فراغاً هاماً في المكتبة العلمية ، التي تتناول تاريخ العلم وحياة العلماء بالدراسة والبحث .